

3 1761 09701303 1





L'EXPÉRIENCE HUMAINE

ET

LA CAUSALITÉ PHYSIQUE

A LA MÊME LIBRAIRIE

BIBLIOTHÈQUE DE PHILOSOPHIE CONTEMPORAINE

La Modalité du Jugement; 1 vol. in-8°.
Spinoza; 2e édition, 1 vol. in-8°.
Introduction à la Vie de l'Esprit; 4e édition, 1 vol. in-16.
L'Idéalisme contemporain; 2e édition, 1 vol. in-16.
Les Étapes de la Philosophie mathématique; 2e édition, in-8°.

A LA LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie

PASCAL. **Pensées et Opuscules,** 9e édition; 1 vol. in-16.
PASCAL. **Œuvres complètes** (avec la collaboration de MM. Pierre Boutroux et Félix Gazier), 14 vol. in-8°.

A LA LIBRAIRIE ERNEST FLAMMARION

Nature et Liberté, 1 vol. in-16 de la *Bibliothèque de Culture générale.*

A LA LIBRAIRIE PLON-NOURRIT ET Cie

Un ministère de l'Éducation nationale; 6e édition; 1 vol. in-16 de la collection des *Problèmes d'aujourd'hui.*

L'EXPÉRIENCE HUMAINE

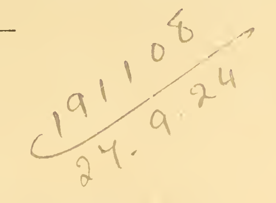
ET

LA CAUSALITÉ PHYSIQUE

PAR

LÉON BRUNSCHVICG

Membre de l'Institut.
Professeur à la Sorbonne.



PARIS
LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1922



AVANT-PROPOS

Nous nous proposons d'établir les rapports entre l'expérience humaine et la causalité physique. Or, ne convient-il pas de partir de *l'expérience* et de la *causalité* comme de notions dont l'intelligence est naturelle, que l'on obscurcirait si l'on cherchait d'autres notions pour les expliquer? C'est dans la réalité des choses que l'idée de la causalité prendra contact avec les faits de l'expérience ; et ainsi le problème pourra se résoudre de lui-même.

Nous avons commencé notre étude par l'examen de cette conception, non sans de longues hésitations. S'il est vrai en effet que le pur empirisme soit ici particulièrement séduisant, les seules œuvres où il ait abouti à une doctrine positive de la causalité sont celles de Maine de Biran et de John Stuart Mill qui, malgré la réputation de leurs auteurs, n'ont eu qu'un crédit éphémère. Nous avions donc à craindre que, dès son début, notre étude critique prît une allure rétrospective et vaine. A la réflexion cependant, nous nous sommes convaincu que, pour dissiper les incertitudes et les équivoques dont les théories de la physique sont demeurées entourées, il était indispensable de rompre l'association, répandue chez les philosophes et surtout chez les savants, entre la nécessité du recours à l'expérience et le système propre de l'empirisme.

Non seulement (nous nous efforcerons du moins de le démontrer) cette association est artificielle et arbitraire ; mais elle a pour contre-partie le préjugé, non moins grave, qu'il n'y aurait pas, en face de l'empirisme, place pour une philosophie autre qu'un certain rationalisme, caractérisé par

la prétention d'apporter, et d'imposer, au savant un tableau *a priori* de ce qu'il y a d'essentiel dans la fonction scientifique ; d'où il résulterait que, s'il n'est pas tout à fait interdit au physicien de consulter la nature, du moins il conviendrait de voir dans l'expérimentation un procédé de portée et d'intérêt secondaire, destiné en définitive à vérifier le bien-fondé de l'anticipation philosophique. Plus d'une fois, dans les discussions auxquelles ont pris part les savants les plus réputés, nous avons eu la surprise de constater que du rationalisme, et particulièrement de la doctrine kantienne, ils n'ont guère retenu que l'*a priorisme*, qui en exprime pourtant l'aspect le plus extérieur, le plus superficiel et le moins fécond.

Une chose est donc nécessaire : c'est de méditer sur la nature et sur la portée de l'expérience *au sens empiriste*, de la confronter avec le cours effectif de la science, avant d'aborder l'intelligence de l'expérience *au sens rationaliste*. L'expérience de l'empirisme, c'est une *expérience absolue* : elle s'achève au moment même où elle commence à se manifester, dans la présentation d'un *absolu*, et l'idéal d'une telle expérience rejette dans le plan de la subjectivité tout travail propre, tout effort original, de l'esprit humain, en vue de la perception ou de la science. Et, en effet, ce que nous mettrions de nous-mêmes dans la connaissance ne servirait qu'à nous éloigner du réel : il faudrait, pour prendre possession de la nature, que nous fût départi le don miraculeux de nous fondre dans les choses elles-mêmes, et, directement, sans interposition de symboles ou de chiffres, de mesures ou d'équations, de devenir l'espace et le temps, la matière et l'énergie. L'expérience du rationalisme, c'est une *expérience humaine*, expérience d'un être pour qui quelque chose est à *connaître* qui ne s'identifiera pas à lui dans son *être*, qui devra demeurer distinct de lui, comme lui-même est distinct de ce qu'il connaît.

Le problème que nous aurons à résoudre, c'est donc un problème où les conditions humaines de la connaissance interviendront avec des caractères spécifiques, qu'il est impossible d'éliminer, et dont le développement de la physique aura pour résultat de nous instruire, autant qu'il nous instruit de la nature des choses. On voit par là que le dissentiment n'est pas seulement dans la solution des questions, qu'il est dans leur position même, entre le rationalisme et ses adversaires. Pour ceux-ci, être rationaliste ce serait tenir en main une baguette divinatoire, avec laquelle on se fait fort de découvrir les sources, et de prédire les résultats, du labeur scientifique. Dans ce cas, il ne sera pas malaisé de démontrer que la prétention rationaliste est démentie par les faits. Peine légère, qui est, en outre, une peine perdue. Il est, en effet, douteux que, pour ce qui concerne du moins la causalité, on ait eu effectivement, dans l'histoire véritable de la pensée, affaire à pareille prétention.

En particulier, quand nous arriverons à Kant, nous verrons que c'est à l'occasion de la connexion causale que se manifeste avec le plus de netteté ce qui donne à la *critique* sa signification originale et profonde : l'impossibilité d'admettre que *l'idéalisme transcendantal* se suffise à lui-même, la nécessité d'y adjoindre, comme un indispensable complément, un *réalisme empirique*. Dès lors, et pour autant que la thèse rationaliste est juste, c'est tourner le dos à la bonne méthode philosophique de vouloir, au nom d'un concept *a priori* de la causalité, prescrire à l'expérience ce qu'elle *doit être*. Nous aurons, au contraire, à consulter l'expérience *telle qu'elle est*, lui demandant de nous orienter à travers la diversité des conceptions que les générations successives se sont faites de la causalité. Ce sera l'effort principal du présent travail.

Sans préjuger une définition de la causalité, qui ne ferait, inévitablement, que refléter le parti pris d'une terminologie

arbitraire, nous étendrons notre enquête au champ le plus vaste de la pensée, à cette *potentia infinita cogitandi* dont parle Spinoza, mais envisagée, ainsi que l'exige le progrès de la réflexion critique, sous un aspect humain, qui est aussi un aspect temporel. C'est dans le temps, et par le temps, que la pensée physique manifestera tout à la fois sa diversité apparente et son unité radicale. Pour un regard superficiel, l'enquête sur les interprétations de la causalité nous met en présence de doctrines différentes qui sont apparentées, par exemple, à l'empirisme ou au positivisme, au mécanisme ou au dynamisme, et entre lesquelles on pourra choisir à son gré, la liberté de choix caractérisant l'incertitude des opinions philosophiques par contraste avec l'objectivité du savoir scientifique. A nos yeux, c'est là une apparence trompeuse. Nous essaierons de la dissiper, en nous donnant pour tâche de montrer comment les doctrines qui semblent aujourd'hui se disputer la prééminence, sont nées à une certaine époque, conditionnées par un état déterminé des connaissances physiques. Dès lors, à mesure que la culture parvient à des degrés plus avancés, il deviendra possible de dire avec exactitude lesquelles de ces doctrines sont décidément dépassées par le développement de la science et de la réflexion, destinées désormais à n'avoir d'autre raison d'être que la survivance d'une tradition scolastique. Quand on aura réussi à mettre telle ou telle notion particulière de la causalité en relation avec les circonstances d'ordre historique qui en expliquent la genèse et le devenir, on ne sera pas tenté de retenir les diverses conceptions philosophiques, même si maintenant encore elles rencontrent des partisans, comme étant véritablement contemporaines, pas plus que le géologue ne considère différents terrains comme étant également de la formation la plus récente parce qu'ils affleurent aujourd'hui au sol en quelque coin de la planète.

Seulement, de même qu'on ne rendrait pas compte de la

configuration actuelle de la terre si l'on négligeait la succession des événements géologiques, de même on n'expliquerait pas l'idée de la causalité qui nous est imposée par les progrès de la physique si l'on n'en déterminait le caractère original à l'aide des conceptions qui l'ont précédée et qu'elle implique encore, pourrait-on dire, dans sa compréhension, tant par ce qu'elle en a éliminé que par ce qu'elle en a conservé. La lenteur et la sinuosité de la recherche sont ici le prix auquel il faut, semble-t-il, payer la précision et la certitude du résultat. Et en cela nous ne croyons pas qu'il y ait opposition entre le rythme de la vérité scientifique et le rythme de la vérité philosophique. En fait, ce qu'il y a de déconcertant pour le profane dans la physique du XXe siècle, et de réellement merveilleux, c'est qu'elle ne se développe nullement par les conséquences en quelque sorte automatiques de principes fixés d'une façon définitive, comme s'ils étaient inscrits dans les articles d'un traité perpétuel entre l'esprit de l'homme et la nature des choses. Pour serrer de plus près les phénomènes, à l'échelle où permettent maintenant d'atteindre les perfectionnements de la technique expérimentale, il a fallu (le mot n'est pas trop fort quand il s'agit des théories de la relativité) découvrir des manières inédites de mettre le monde en équations ; et cela impliquait la revision de tout ce qui avait jusque-là servi de point de départ à l'effort de la physique mathématique, l'invention de nouveaux procédés de mesure, de nouvelles formes de coordination mathématique, de nouveaux modes d'explication causale. Comment l'intelligence de semblables nouveautés serait-elle possible sans référence à la tradition classique?

Au XVIIe siècle déjà, les auteurs de la *Logique de Port-Royal* faisaient remarquer qu'en adoptant pour l'exposition de leur science une méthode tout entière déductive et synthétique, les géomètres anciens paraissaient « avoir plus de soin de la certitude que de l'évidence, et de convaincre l'es-

prit que de l'éclairer ». Au contraire, dit Descartes, « l'analyse montre la vraie voie par laquelle une chose a été méthodiquement inventée, et fait voir comment les effets dépendent des causes ». Or, avec la physique contemporaine, on peut dire que l'analyse, au sens précis que lui donnait Descartes, comme démarche préalable à toute déduction synthétique, ne correspond plus seulement à un avantage d'ordre pédagogique ou philosophique : elle est devenue, pour l'intelligence même du savoir scientifique; une nécessité vitale. Les notions initiales auxquelles on fait supporter aujourd'hui le poids des théories physiques, ce ne sont plus, ou des idées assez simples pour se définir, avec un privilège d'évidence, en termes qui d'eux-mêmes seraient clairs et distincts, ou des faits assez près de l'intuition naïve pour se présenter encore comme objets de représentation et de réalisation immédiate ; ce sont des formules où expression abstraite et signification concrète sont relatives l'une à l'autre et solidaires, cette relativité, cette solidarité n'étant pas susceptibles d'être justifiées ou même éclaircies sinon par le retour à la poussée successive des générations qui ont dessiné, comme font les vagues sur le littoral, la structure tortueuse et subtile de la science actuelle. La connexion des symboles mathématiques et des faits expérimentaux est également mystérieuse pour le physicien qui, faute d'avoir médité l'évolution de la mathématique, s'imagine qu'elle se réduit encore à un déroulement machinal de schèmes logiques, ou pour le mathématicien qui, faute d'avoir suivi le développement de la physique, veut que les faits s'y découvrent sous forme d'objets donnés à l'intuition sensible.

Et alors, l'obligation de devenir et de demeurer contemporains les uns des autres, si elle s'impose aux savants engagés dans des disciplines cultivées séparément, comment ne s'imposerait-elle pas, avec une force non moins impérieuse, aux philosophes eux-mêmes vis-à-vis des savants ? Dans la

très belle étude qu'il a récemment consacrée à *la Vie* et à *l'Œuvre de Théodore Flournoy*, M. Edouard Claparède a publié (*Genève*, 1921, p. 95), quelques lignes écrites par William James (12 mai 1893) : « Pourquoi suis-je dépourvu du sens mathématique ? Toutes les propositions mathématiques me semblent non seulement inintelligibles, mais *fausses !* Renouvier m'a toujours contenté par son exposition ; et voilà qu'il va falloir que je me remette à l'école ! » Certes, nous aurions mauvaise grâce à bâtir un sermon sur le texte d'une boutade. Tout de même, on peut le présumer, les *Variétés de l'expérience religieuse* comporteraient une interprétation tout autre, du moment qu'on aurait compris qu'il existe, non moins saisissantes, non moins suggestives, des *Variétés de l'expérience mathématique*, et que l'on aurait remis à son rang, et à sa date, l'expérience d'un Renouvier, qui écrit sans doute au XIX[e] siècle, mais qui pense effectivement quelque deux mille ans en arrière, à la manière de Pythagore et de Zénon d'Elée. En vérité, c'est un jeu trop facile d'opposer à la mobilité du devenir humain dans l'ordre psychologique ou moral l'immobilité supposée de l'intelligence, pour un écrivain qui commence par se tenir à distance du savoir scientifique. Il s'égaie aux dépens du *tempérament rationaliste*, du *culte pour les principes éternels*, *entièrement abstraits*. Son ironie retombe sur une faculté imaginaire, qu'il aperçoit, comme par une évocation de fantômes, figée en ces mêmes cadres conceptuels que, dès le temps de Platon, la raison réelle de l'homme a fait craquer définitivement.

Si donc une étude partielle de l'histoire a pu conduire certains philosophes, tels que Renouvier, à ressusciter et à restaurer des doctrines abolies depuis l'antiquité, nous croyons que le remède consiste à pousser la connaissance de l'histoire jusqu'à la limite de son rendement *maximum*. L'histoire, pour autant qu'elle sera *intégrale* et *synoptique*, ne négligeant de parti pris aucun domaine, aucune époque,

sera capable de reporter au passé ce qui n'appartient plus qu'au passé. Ainsi apparaîtra-t-elle libératrice des valeurs qui seront fécondes pour l'avancement de l'intelligence. Quiconque, sur le terrain scientifique, croirait devoir faire abstraction de ce qu'il est permis d'apprendre de nos prédécesseurs, parviendrait, sans doute, et en lui supposant du génie, à retrouver péniblement des propositions déjà connues de tous. Pour ce qui concerne la philosophie, il n'est point téméraire de prédire qu'il retomberait sur les erreurs qui se sont produites au cours des âges et qui ont été, par le progrès de la critique, dénoncées en tant qu'erreurs. Ainsi s'accroîtrait encore le danger de régression vers un nouveau moyen âge, dont l'humanité apparaît menacée après chaque secousse de la civilisation occidentale.

* * *

La méthode de recherche à laquelle conduisent les considérations précédentes est celle que nous avons suivie dans les *Etapes de la philosophie mathématique*. Ici comme là, nous avons multiplié les citations de façon à conserver, autant qu'il était possible, la couleur originale des époques dont nous nous efforcions de retracer la physionomie. Nous n'avons pas craint de reproduire des textes, d'ordre scientifique ou philosophique, qui assurément sont bien connus d'une catégorie de nos lecteurs, mais qui pourraient être moins familiers à une autre.

A cet égard, il y a un malentendu que nous tenons à prévenir, parce qu'il s'est produit à notre grande surprise, pour les *Etapes de la philosophie mathématique*. Du fait que nous nous y étions proposé de rattacher chacune des grandes doctrines philosophiques aux bases que leur fournissaient les

progrès de la science, considérés dans leur succession chronologique, il est arrivé qu'on nous a rangé, dans l'intention d'ailleurs la plus sympathique, parmi les historiens des mathématiques. Nous avons toute raison pour décliner un pareil honneur. Nous avons, d'autant plus, le devoir d'avertir qu'il ne faut pas s'attendre à trouver ici rien qui concerne directement, ou l'histoire proprement dite, ou le contenu, des sciences physiques. Notre tâche est, non de savoir comment est faite *la nature des choses*, mais de dire comment est fait *l'esprit de l'homme*. Faute également d'avoir souligné avec une suffisante netteté la ligne de partage entre les préoccupations du savant et les préoccupations du philosophe, nous avons encouru le reproche d'avoir, envers le moyen âge, fait preuve d'une désinvolture excessive. Peut-être nous exposons-nous une seconde fois au même grief. Mais, en vérité, il paraît bien difficile de traiter comme appartenant à la philosophie, prise dans le sens plein et adéquat de l'idée, une spéculation qui veut être avant tout un *compromis*, ou si l'on nous pardonne cette expression sévère, un *juste milieu* entre la spiritualité de la pensée libre et la matérialité d'une révélation littérale. Ainsi que le dit excellemment Cournot, « les crises rénovatrices des sciences ont été les seules crises utilement rénovatrices de la philosophie ». S'il a fallu attendre le XVIIe siècle « pour rompre d'une manière éclatante, pour le profit réel de l'esprit humain, avec les vieilleries alexandrines, juives, arabes et scolastiques » (*Matérialisme, Vitalisme, Rationalisme*, 1875, p. 371), c'est bien parce qu'au XVIIe siècle seulement (et à cette date précise qui sépare la génération de Bacon et la génération de Galilée), l'application *effective* de l'instrument mathématique au contrôle expérimental donne enfin le droit de parler de science en matière physique. Nous devons avouer, toutefois, que notre façon de trancher la question a contre elle l'autorité de Pierre Duhem, dont les admirables recherches, prématurément inter-

rompues par la mort, avaient déjà tant contribué à rétablir la continuité de l'effort humain à travers les siècles qui ont suivi la ruine du monde antique. Duhem a été jusqu'à écrire dans la *Préface* de la *Troisième série* de ses *Etudes sur Léonard de Vinci* (*Les Précurseurs parisiens de Galilée*, 1913, p. VIII) : « La science mécanique inaugurée par Galilée, par ses émules, par ses disciples, les Baliani, les Torricelli, les Descartes, les Beeckman, les Gassendi, n'est pas une création... Cette dynamique exposée par Jean Buridan présente d'une manière purement qualitative, mais toujours exacte, les vérités que les notions de force vive et de travail nous permettent de formuler en langage quantitatif. » Pour notre part, nous croyons qu'un tel langage prête à de dangereuses confusions. Autant, du point de vue de l'érudition historique, il y a d'intérêt à porter la lumière sur les régions où les concepts, qui seront plus tard utilisés pour la mise en équations des problèmes mécaniques ou physiques, commencent à s'animer d'une vie obscure et comme embryonnaire, autant, du point de vue de la critique philosophique, pour ne pas altérer et fausser la perspective des idées, il importe que la démarcation soit soulignée, sans équivoque possible, entre une spéculation à laquelle il n'a pas été donné de conquérir, qui a pu à peine entrevoir, les moyens pratiques pour justifier de sa relation avec la réalité, et, d'autre part, une connaissance méthodique de la nature, qui a su puiser, dans l'emploi combiné de la mathématique et de l'expérimentation, la conscience de ce qui constitue un savoir proprement scientifique.

Voici encore un point où le souci de maintenir l'exactitude du dessin ne nous permettait guère d'arrondir les angles : le rapport des notions modernes aux représentations des sociétés inférieures. Notre base de référence est la documentation ethnographique réunie par Durkheim et par M. Lévy-Bruhl dans des travaux qui sont l'honneur de la sociologie fran-

çaise. On verra, en particulier, quel usage, abondant jusqu'à l'indiscrétion, nous avons fait de l'ouvrage sur la *Mentalité primitive*, dont M. Lévy-Bruhl nous avait gracieusement communiqué le manuscrit. Or, comme il nous avait déjà semblé en ce qui concernait les nombres, il nous a paru, à propos de la causalité, que l'interprétation des documents ethnographiques avait conduit à deux thèses de sociologie, opposées jusqu'à la contradiction brutale. Suivant l'une, en effet, il conviendrait de chercher dans la métaphysique dynamiste des non civilisés la source, et la légitimation, des concepts rationnels. Suivant l'autre, l'objectivité des expériences individuelles dévoile, et elle tend à briser, la tyrannie fantastique des « représentations collectives ». Alternative inéluctable, qu'il nous fallait bien trancher, sous peine de laisser dans l'indécision et dans l'obscurité le rôle de l'intelligence et de la science pour la marche de la civilisation.

Quant aux périodes classiques de l'histoire, les textes que nous citons donneront au moins un aperçu des obligations multiples que nous avons contractées. Nous mentionnerons seulement les services que nous ont rendus les recueils où des extraits étendus des auteurs classiques sont reliés entre eux par des commentaires appropriés ; nous citerons, comme deux modèles du genre, les *Lectures Scientifiques* de Jules Gay, *Physique et Chimie* (deuxième édition, 1904), et les *Lectures de Mécanique*, de M. E. Jouguet (2 vol. 1908-1909). Nous voudrions remercier les savants qui, comme *M. Jean Perrin* et *M. Langevin*, ont bien voulu s'associer aux travaux de la *Société française de philosophie*, qui ont ainsi facilité grandement l'accès des étonnantes découvertes par lesquelles, au cours de ces dernières années, a été transformée, avec l'idée que nous avions de l'univers, la conception que l'on se fait de la connexion entre le mathématique et le physique. Enfin, nous avons à cœur de témoigner la reconnaissance profonde que nous éprouvons envers plusieurs de nos

collègues, qui ont amicalement accepté de lire tout ou partie de notre manuscrit, à qui nous sommes redevable des observations les plus pénétrantes et les plus utiles : *MM. Pierre Boutroux*, *Emile Bréhier*, *Jean Laporte*, *Pierre Tisserand*, *Jean Wahl*, comme envers *MM. Puech* et *Schuhl*, élèves de la section de philosophie de l'Ecole Normale Supérieure, qui nous ont aidé dans la tâche ingrate de la correction des épreuves.

PREMIÈRE PARTIE

LES THÉORIES DE L'EXPÉRIENCE PURE

LIVRE PREMIER

La Critique de la Causalité naturelle.

---

1. — Nous nous proposons de faire une enquête sur les rapports entre l'expérience humaine et la causalité physique, sans subordonner à aucune idée préconçue la méthode appliquée dans cette enquête. Or, parmi les idées préconçues dont les théories de la connaissance nous paraissent avoir souffert, l'une des plus tenaces, favorisée par les formes du langage (spécialement en français où l'expérience est d'une façon courante également employée pour désigner le fait d'observer : *Erfahrung*, et le fait d'expérimenter : *Experiment*), consiste dans le lien que l'on suppose établi entre la valeur dogmatique de l'empirisme et l'importance attribuée à l'expérience pour l'acquisition du savoir scientifique. Dès lors, nous devrons consacrer la première partie de ce travail à l'examen des systèmes empiristes qui offrent l'interprétation la plus simple de l'expérience physique. Mais nous ne nous laisserons pas faire ce qu'on serait tenté d'appeler « le coup de la carte forcée », c'est-à-dire que nous refuserons d'admettre *a priori* qu'à défaut d'adopter le principe de l'empirisme la philosophie soit hors d'état de faire jouer à l'expérience un rôle indispensable et décisif. En d'autres termes, *l'empirisme est pour nous une doctrine de l'expérience au milieu d'autres doctrines.*

2. — Qu'est-ce qui caractérise l'empirisme ? C'est le postulat suivant lequel l'expérience se suffit à soi-même. L'esprit, envisagé indépendamment de la nature, ne possède aucune ressource pour ajouter quoi que ce soit au tableau de ce que la nature lui apporte ; le contenu de la connaissance vient tout entier du dehors. D'autre part, c'est de ce contenu, en tant que

contenu, sans référence à une forme préalablement déterminée, que jaillit l'organisation systématique dont notre science actuelle offre l'image.

Nous allons nous demander, dans les pages qui suivent, s'il est possible, du point de vue empiriste, de mettre debout une théorie des rapports de l'expérience et de la causalité, qui satisfasse aux caractères de la science moderne.

En apparence, rien ne sera plus facile. J'approche la main d'une bougie allumée, et je me brûle les doigts. Je lance une boule dans la direction d'une autre boule qui était en repos ; celle-ci est atteinte et déplacée. La brûlure que je ressens, le mouvement qui frappe mes yeux, sont des faits donnés à la suite d'autres faits qui les précèdent immédiatement. La liaison de l'antécédent et du conséquent est, dans chaque groupe de phénomènes, tellement simple et tellement directe qu'elle semble inhérente à l'expérience par laquelle nous sommes avertis des faits eux-mêmes. Voyant le feu et sentant la brûlure, nous disons et nous avons le droit de dire : *le feu brûle*. Lançant une boule et assistant après le choc au mouvement de la seconde boule, nous disons et nous avons le droit de dire : *le choc est la cause du mouvement*. L'empirisme n'aurait donc, semble-t-il, qu'à recueillir les impressions du *sens commun* pour constituer une doctrine positive de la causalité.

3. — Or, c'est ici que l'histoire de la pensée moderne présente un spectacle paradoxal, bien fait pour frapper les philosophes et plus particulièrement les empiristes. Il a fallu attendre la première moitié du XIXe siècle pour que les théories empiristes de la causalité réussissent à prendre une forme positive, avec Maine de Biran et avec John Stuart Mill. Succès tardif, qui a l'air aussi d'un succès précaire. On accordera sans doute que, du point de vue empiriste, il serait difficile de pousser l'analyse systématique plus loin que ne l'a fait ou Biran ou Mill ; et c'est pourquoi leurs ouvrages s'imposent inévitablement à notre examen. Mais s'ils ont épuisé, pour ainsi dire, les ressources que pouvait fournir ou l'expérience interne ou l'expérience externe, il est d'autant plus remarquable d'avoir à constater comme ces doctrines si célèbres sont peu accréditées. La cosmologie a de moins en moins égard à la psychologie de l'effort volontaire ; les schémas inductifs de Mill n'ont jamais franchi les murs de l'Ecole pour conquérir droit de cité dans les laboratoires.

Et ce n'est pas assez dire encore : les théories empiristes de la causalité, qui demeurent à travers le cours de la philosophie moderne des tentatives abstraites et isolées, présentent

aussi ce caractère que ce sont, historiquement, des essais de réaction contre des résultats qui avaient été considérés comme acquis dès la constitution de la science physique. L'occasionnalisme dont Descartes avait posé le principe, implique chez les Cartésiens une critique de la causalité naturelle, qui se précise avec Geulincx et Malebranche. Cette critique, au XVIIe siècle, peut paraître subordonnée encore à un dogmatisme dont elle est comme l'envers. Hume, en la reproduisant, lui enlève son allure systématique : il l'intègre au patrimoine commun de la pensée moderne. La nature, interrogée par l'expérience, ne fournit entre les phénomènes aucune connexion positive et objective.

Ainsi, l'affirmation empiriste de la causalité, qui, au premier abord, semblait s'offrir directement, n'est nullement primitive. Elle est la contre-partie d'une négation qui s'est imposée dès l'avènement de la science véritable en matière physique. D'autre part, cette négation elle-même ne trouvait en face d'elle aucune thèse qui fût le produit d'une réflexion proprement critique. Sans doute, dans l'antiquité, la polémique des sceptiques s'était dirigée contre la causalité, mais c'était en revêtant la forme d'une dialectique qui visait à détruire une autre dialectique. Les arguments de Diodore Cronos ou d'Ænésidème portent contre les postulats d'ordre métaphysique sur lesquels était édifié le dogmatisme des Aristotéliciens, puis des Stoïciens. Les sceptiques anciens étaient si éloignés de mettre en doute l'expérience de la causalité que dans leur école, du moins à partir de Ménodote, on assiste à un effort méthodique pour tirer de l'expérience des propositions générales autorisant la prévision : « En médecine, écrit Sextus Empiricus dans l'*Adversus Mathematicos* (V, 104), si nous savons qu'une lésion du cœur entraîne la mort, ce n'est pas à la suite d'une seule observation, mais après avoir constaté la mort de Dion nous constatons celle de Théon, de Socrate et de bien d'autres[1]. » *Dans l'antiquité donc, l'empirisme était comme la limite du scepticisme.* Par contre, la critique de la causalité naturelle, telle que les Cartésiens l'ont développée, *en l'appuyant sur l'intelligence de la physique mathématique*, marquera un progrès décisif de la philosophie.

1. BROCHARD, *Les Sceptiques grecs*, 1887, p. 363.

CHAPITRE PREMIER

LES ANALYSES DE MALEBRANCHE

4. — Dans une étude historique où l'histoire serait à elle-même son propre but, il conviendrait sans doute d'insister sur les théories de Cordemoy, de Louis de la Forge, de Glanvil, surtout de Geulincx. Pour l'objet que nous poursuivons, il nous suffit de nous attacher à Malebranche, non sans avoir rappelé toutefois à quel point son attitude est éclairée par l'attitude toute semblable de Geulincx. Si tous deux mettent au centre de leur philosophie la critique de la causalité aristotélicienne, ce n'est pas seulement pour des raisons scientifiques et spéculatives, parce qu'une connaissance solide de l'univers ne peut se constituer que sur la base des liaisons mathématiques, c'est aussi pour des raisons morales et religieuses, parce que la foi chrétienne doit être purgée des éléments païens que les docteurs scolastiques avaient recueillis, en suivant l'exemple des Arabes et des Juifs. De ce double point de vue, Malebranche aborde le problème de « l'efficace attribuée aux causes secondes ».

Les créatures de Dieu, êtres vivants ou objets inanimés, peuvent-elles être les causes d'un changement dans l'univers ? Il semble impossible d'en douter sans se heurter à l'évidence : « Quand j'ouvre les yeux, il me paraît évident que le soleil est tout éclatant de lumière, que non seulement il est visible par lui-même, mais qu'il rend visibles tous les corps qui l'environnent ; que c'est lui qui couvre la terre de fleurs et de fruits, qui donne la vie aux animaux et qui, pénétrant même par sa chaleur jusque dans les entrailles de la terre, y produit les pierres, les marbres et les métaux. » Ou encore (et Malebranche met en avant l'exemple qui fera fortune avec Hume) : « Quand je vois une boule qui en choque une autre, mes yeux me disent, ou semblent me dire, qu'elle est véritablement cause du mouvement qu'elle lui imprime[1]. »

Cette prétendue évidence, Malebranche l'ébranle au nom

1. XV[e] *Éclaircissement* à la *Recherche de la Vérité*, sur le chapitre troisième de la seconde partie du sixième livre (avant la première preuve).

de la méthode cartésienne, elle-même fondée sur l'évidence. Et nous sommes ainsi, dès le début de notre enquête, mis en face de l'un des spectacles les plus curieux et les plus caractéristiques auxquels l'histoire de la pensée humaine nous fasse assister : *un transfert d'évidence*. L'évidence invoquée par l'Ecole est une évidence d'ordre sensible ; l'évidence cartésienne, dont Malebranche se réclame, est une évidence d'ordre intelligible. Voilà pourquoi Malebranche écrira (dans un passage où il se réfère au début du 2e livre de la *Physique*, d'Aristote) : « Aristote, parlant de ce qu'on appelle *nature*, dit qu'il est ridicule de vouloir prouver que les corps naturels ont un principe intérieur de leur mouvement et de leur repos, parce que, dit-il, c'est une chose connue d'elle-même (φάνερον). Il ne doute point aussi qu'une boule qui en choque une autre n'ait la force de la mettre en mouvement. Cela paraît tel aux yeux, et c'en est assez pour ce philosophe, car il suit presque toujours le témoignage des sens, et rarement celui de la raison ; que cela soit intelligible ou non, il ne s'en met pas fort en peine[1]. »

Malebranche pose l'intelligibilité comme la condition de la vérité. Ce n'est pas « sur les idées fausses et confuses des sens », ce n'est pas « sur les idées vagues et indéterminées de la pure logique », c'est sur « les idées claires et distinctes des choses » qu'il convient de *raisonner*, « pour conserver l'évidence dans ses perceptions » (*Recherche*, VI, 9, de *l'édition princeps*, au début). Dès lors, nous n'avons le droit d'affirmer l'existence d'un rapport de causalité que s'il nous arrive de saisir la liaison entre la cause et l'effet avec la même clarté et la même distinction que le mathématicien réussit, par une série de substitutions, à établir l'équivalence entre les deux termes d'une équation algébrique : « Cause véritable est une cause entre laquelle et son effet l'esprit aperçoit une liaison nécessaire, c'est ainsi que je l'entends. » (*Ibid.*, VI, 8.)

5. — Enoncé en ces termes, le problème de la causalité ne saurait comporter de solution positive. Tout d'abord, la notion

1. Malebranche ajoute : « Ceux qui combattent le sentiment de quelques théologiens qui ont écrit contre les causes secondes, disent, comme Aristote, que les sens nous convainquent de leur efficace; c'est là leur première et leur principale preuve. Il est évident, disent-ils, que le feu brûle, que le soleil éclaire, que l'eau rafraîchit ; il faut être fou pour en douter. Les auteurs de l'opinion contraire, dit le grand Averroès, avaient la cervelle renversée. Il faut, disent presque tous les péripatéticiens, convaincre par des preuves sensibles ceux qui nient cette efficace, et les obliger ainsi d'avouer qu'on est capable d'agir en eux et les blesser. C'est un jugement qu'Aristote a déjà prononcé contre eux, on devrait l'exécuter. » (XVe *Eclaircissement* à la *Recherche de la Vérité* (avant la première preuve).

de corps, ramenée aux idées claires et distinctes qui la constituent, c'est-à-dire aux dimensions de l'étendue, ne renferme rien qui marque la puissance d'effectuer un changement ; et ici Malebranche, à son tour, invoquera l'évidence : « Il est évident que tous les corps grands et petits n'ont point la force de se remuer. Une montagne, une maison, une pierre, un grain de sable, enfin le plus petit ou le plus grand des corps que l'on puisse concevoir n'a point la force de se remuer. » (*Ibid.*)

On peut admettre qu'une telle conclusion s'impose immédiatement en présence du mouvement qui se produit dans un corps, ou d'une communication de mouvements entre certains corps, puisque, aussi bien, l'esprit, étant alors simple spectateur du mouvement, ne saurait prétendre à percevoir du dehors la force d'où le mouvement procède. Mais le problème est-il résolu pour le mouvement dont je prends l'initiative et que j'effectue par la force de ma volonté, lorsque, par exemple, je remue le bras ? Alors n'aurai-je pas le droit de dire : « Je connais par le sentiment intérieur de mon action que j'ai véritablement cette force ; ainsi je ne me trompe point de la croire » ? (*Eclaircissement XV*, *Réponse à la VI*[e] *preuve.*)

Non seulement Malebranche, par une anticipation remarquable des thèses que la psychologie française devait développer, avec Destutt de Tracy, et surtout avec Maine de Biran, a compris que l'appel au sentiment intérieur était la pierre angulaire de la doctrine empirique de la causalité. Mais il a démêlé en même temps à quelles équivoques et à quelles confusions prête l'idée de sentiment intérieur. Quand on réclame pour ce sentiment le privilège de l'infaillibilité, on sous-entend qu'il est une donnée simple de la conscience. Or, dès que l'on analyse avec rigueur la connaissance que l'on a du mouvement par lequel on remue le bras, on s'aperçoit de la richesse et de la complexité des réalités psychologiques que le sentiment comprend : « Lorsqu'on remue son bras, on a sentiment intérieur de la volonté actuelle par laquelle on le remue ; et, ajoute Malebranche, l'on ne se trompe point de croire qu'on a cette volonté. On a de plus sentiment intérieur d'un certain effort qui accompagne cette volonté, et l'on doit croire aussi qu'on fait cet effort. Enfin je veux qu'on ait sentiment intérieur que le bras est remué dans le moment de cet effort ; et cela supposé, je consens aussi que l'on dise que le mouvement du bras se fait dans l'instant qu'on sent cet effort, que l'on a une volonté *pratique* de le remuer. » (*Ibid.*)

Ce n'est pas en théorie seulement que ces trois moments

du sentiment sont distincts ; ils sont encore séparés l'un de l'autre dans la réalité, car ils ne sont pas donnés dans la même région de l'âme. La conscience de ma volonté m'apparaît clairement dans la décision que je prends, m'étant placé moi-même vis-à-vis de moi-même, capable que je suis d'enfermer cette décision dans une formule, et de la déclarer à autrui. La conscience de l'effort, elle, n'est liée d'aucune façon à la représentation du but poursuivi ou des moyens employés ; elle apparaît avec l'exécution proprement dite et elle demeure, dans l'intimité de l'être, un sentiment d'une nature obscure et confuse. Quant au mouvement lui-même, c'est uniquement pour la commodité de son exposé que Malebranche accorde qu'il fasse l'objet d'un sentiment intérieur ; car il retire aussitôt dans une note la concession à laquelle il venait de souscrire. « Il me paraît évident que l'esprit ne connaît pas même par sentiment intérieur ou par *conscience* le mouvement du bras qu'il anime. Il ne connaît par conscience que son sentiment, car l'âme n'a conscience que de ses seules pensées. C'est par sentiment intérieur ou par conscience que l'on connaît le sentiment que l'on a du mouvement de son bras ; mais ce n'est point par conscience que l'on est averti du mouvement de son bras, de la douleur qu'on y souffre, non plus que des couleurs que l'on voit sur les objets. Ou si l'on n'en veut pas convenir, je dis que le sentiment intérieur n'est point infaillible, car l'erreur se trouve presque toujours dans ces sentiments lorsqu'ils sont composés. » (*Ibid.*)

Dès lors, sera-t-il vrai qu'à l'un des trois moments l'homme qui remue son bras s'aperçoive lui-même comme étant une véritable cause ? Cela ne peut pas avoir lieu, d'après la note même que nous venons de reproduire, au dernier de ces moments. En effet, dans le prétendu sentiment intérieur du mouvement, l'analyse exacte discerne nécessairement la subjectivité du sentiment et la réalité du mouvement : celle-ci n'étant point nécessairement liée à celle-là. Ne fait-on pas l'épreuve de cette singulière indépendance par les souffrances physiques qui semblent le plus manifestement impliquer la présence et le mouvement d'un organe défini ? « L'expérience apprend qu'il peut arriver que nous sentions de la douleur dans les parties de notre corps qui nous ont été entièrement coupées parce que les filets du cerveau qui leur répondent, étant ébranlés de la même manière que si elles étaient effectivement blessées, l'âme sent dans ces parties imaginaires une douleur très réelle. » (*Recherche*, I, 10.)

Restent, et la conscience de la volonté, d'une part, et,

d'autre part, le sentiment de l'effort, qui appartiennent à l'âme elle-même : n'impliquent-ils pas l'existence d'une causalité efficace ? La volonté porte sur le but de l'acte, sur les moyens extérieurs qui peuvent être disposés en vue de ce but ; elle n'a pas prise sur l'action même de notre corps. Toute notre connaissance s'arrête au seuil du mouvement organique. Et il ne saurait être question ici d'entrer en contact avec une réalité qui se laisserait déjà entrevoir et que l'on pourrait espérer d'atteindre plus tard, au moins en quelque mesure et dans certaines limites ; nous nous heurtons à une ignorance totale, qui ne nous permet pas de réclamer pour nous-même le plus petit commencement de puissance véritable et de causalité : « Si un homme ne peut pas renverser une tour, au moins sait-il bien ce qu'il faut faire pour la renverser ; mais il n'y a point d'homme qui sache seulement ce qu'il faut faire pour remuer un de ses doigts par le moyen des esprits animaux. Comment donc les hommes pourraient-ils remuer leurs bras ? Ces choses me paraissent évidentes et à tous ceux qui veulent penser, quoiqu'elles soient peut-être incompréhensibles à tous ceux qui ne veulent que sentir[1]. »

6. — Que conclure de cette analyse? Ceci sans doute que l'acte de la volonté réfléchie ne donne pas à l'homme la possession de sa causalité propre. Mais ne pourrait-on se demander, comme Biran le fera au commencement du XIXe siècle, s'il est nécessaire de faire appel à un acte semblable, s'il ne suffit pas d'invoquer le sentiment de l'effort qui est un sentiment indubitablement intérieur, et où l'âme entre en contact immédiat avec le corps ? Il est remarquable que le génie de Malebranche ait poussé l'enquête psychologique jusqu'à donner au problème sa forme la plus précise : comment le sentiment de l'effort doit-il être conçu lorsqu'il est ramené

1. *Recherche*, VI, 8. Cf. *Entretiens*, VII, 14. « Je ne sais pas même quelles doivent être les dispositions des organes qui servent à la voix pour prononcer ce que je vous dis sans hésiter. Le jeu de ces organes me passe... Ce n'est pas moi qui vous parle : je veux seulement vous parler. » Et *l'Eclaircissement* XV, 6 : « Je nie qu'il y ait rapport entre nos pensées et les mouvements de la matière. Je nie que l'âme ait la moindre connaissance des esprits animaux, dont elle se sert pour remuer le corps qu'elle anime. Enfin, quand même l'âme connaîtrait exactement les esprits animaux, et quand elle serait capable de les mouvoir, ou de déterminer leur mouvement, je nie qu'avec tout cela elle pût choisir les tuyaux des nerfs, dont elle n'a aucune connaissance, afin de pousser en eux les esprits et remuer ainsi le corps avec la promptitude, la justesse et la force que l'on remarque dans ceux même qui connaissent le moins la structure de leur corps. » Tout ce développement se retrouve, sous une forme analogue, chez Geulincx qui formule l'axiome : *Quod nescis quomodo fiat, id non facis*. (*Annotata ad Ethicam*, Ad. Tr. I, ch. 2, sect. 2, § 2, édi . Land, t. III, 1893, p. 205, n. 1.)

à lui-même par la rigueur de l'analyse, c'est-à-dire lorsqu'il est considéré, indépendamment, tout à la fois, du sentiment initial qui en éclaire la tendance et qui est dû à la volonté, du sentiment subséquent qui nous avertit du résultat accompli et qui relève de la sensibilité externe ? Et, du moment qu'il est ainsi précisé, le problème se résout immédiatement. La conscience de l'effort est chez l'homme un témoignage de sa propre ignorance et de sa propre impuissance, qui devrait le contraindre, s'il avait le courage de se regarder tel qu'il est, à un aveu de faiblesse. Mais contre cet aveu sa nature mauvaise se révolte. « Je vois bien, dit le *Verbe* des *Méditations chrétiennes* (VI, 14), ce qui te trompe encore, c'est que pour remuer ton bras, il ne suffit pas que tu le veuilles, il faut pour cela que tu fasses quelque effort. Et tu t'imagines que cet effort, dont tu as sentiment intérieur, est la cause véritable du mouvement qui le suit, parce que ce mouvement est fort et violent, à proportion de la grandeur de ton effort. Mais, mon fils, vois-tu clairement qu'il y ait quelque rapport entre ce que tu appelles effort et la détermination des esprits animaux dans les tuyaux des nerfs qui servent aux mouvements que tu veux produire ?... Crois ce que tu conçois clairement, et non pas ce que tu sens confusément. Mais ne sens-tu pas même que souvent tes efforts sont impuissants ? autre chose est donc *effort* et autre chose *efficace*... Sache, mon fils, que tes efforts ne diffèrent de tes autres volontés pratiques que par les sentiments pénibles qui les accompagnent. »

Ainsi, Malebranche conteste qu'il y ait rapport, non seulement entre nos pensées et les mouvements de la matière, mais encore entre la volonté proprement dite, fonction de détermination, forme claire de l'activité psychologique, et la conscience de l'effort, fonction de réception, forme obscure de la sensibilité. Et ce n'est pas tout encore : la recherche de la causalité se poursuit jusque dans la région de l'esprit pur. Malebranche, avec ce regard d'une profondeur incomparable que les philosophes du XVIIe siècle ont jeté sur *l'inconscient*, montre comment l'effort intellectuel, comment la volonté de comprendre, ne sont que des appels à l'intelligence : l'intelligence dépasse ces appels, parce que les idées sont des réalités d'un tout autre ordre que les données sensibles de la conscience : « Nous connaissons par sentiment intérieur que nous voulons penser à quelque chose, que nous faisons effort pour cela, et que dans le moment de notre désir et de notre effort, l'idée de cette chose se présente à notre esprit. Mais nous ne connaissons point par sentiment

intérieur que notre volonté ou notre effort produise notre idée. Nous ne voyons point par la raison que cela se puisse faire. C'est par préjugé que nous croyons que notre attention ou nos désirs sont cause de nos idées. » (*Eclaircissement* XV, 6.) Nulle part, d'ailleurs, l'incapacité de l'homme n'est plus manifeste pour passer du vouloir au pouvoir. « Tu fais véritablement, dit le *Verbe*, un effort pour te représenter tes idées : ou plutôt tu veux malgré la peine et la résistance que tu trouves te les représenter. Mais cet effort que tu fais est accompagné d'un sentiment par lequel Dieu te marque ton impuissance et te fait mériter ses dons. Vois-tu clairement que cet effort soit une marque certaine de l'efficacité de tes volontés ? Prends-y garde, cet effort est souvent inefficace, et tu ne vois point clairement qu'il soit efficace par lui-même [1]. »

C'est en témoin, mais en témoin impuissant, que nous assistons à la naissance de notre pensée; nous ne sommes pas capable de la définir à l'avance et de la faire naître à notre gré, pas plus que nous ne construisons la machine de notre corps, pas plus que nous n'en appuyons le maniement sur la connaissance de sa structure ou de ses fonctions. L'illusion de la causalité s'évanouit avec l'analyse de chacun des moments situés dans l'intervalle psychologique entre l'apparition du désir qui court au-devant de l'événement et l'accomplissement de l'événement par lequel le désir sera satisfait. Mais cela même explique comment les hommes se sont laissés aller à l'illusion de la causalité. Ils ont été dupes d'une vue confuse et naïvement synthétique, qui leur a fait prendre pour liaison intrinsèque ce qui est simplement juxtaposition dans le temps : « Les hommes ne manquent jamais de juger qu'une chose est la cause de quelque effet, quand l'un et l'autre sont joints ensemble, supposé que la véritable cause de cet effet leur soit inconnue. C'est pour cela que tout le monde conclut qu'une boule agitée qui en choque une autre est la véritable et la principale cause de l'agitation qui lui arrive ; — que la volonté de l'âme est la véritable et la

1. *Méditations*, I, 5. Cf. I. 12. « Je te prie donc, quelle action produis-tu lorsque, ayant les yeux ouverts, tu vois ce qui t'environne? As-tu sentiment intérieur de l'action de ton *intellect agissant?* — Quoi ? tu ne sais, et tu ne sens rien de ce que tu fais? Mais n'est-ce pas là une preuve évidente que tu ne fais rien?... » *Traité de Morale*, chap. III de la deuxième partie, § 4 : « L'effort même qui accompagne notre attention, effort pénible, marque certaine d'impuissance et de dépendance, effort souvent inefficace, effort que Dieu nous fait sentir pour punir notre orgueil et nous faire mériter ses dons, cet effort, dis-je, sensible et confus, nous persuade, comme celui que nous faisons pour remuer les membres de notre corps, que nous sommes l'auteur des connaissances qui accompagnent nos désirs. »

principale cause du mouvement du bras ; — et d'autres choses semblables, parce qu'il arrive toujours qu'une boule est agitée lorsqu'elle est rencontrée par une autre qui la choque, que nos bras sont remués presque toutes les fois que nous le voulons, et que nous ne voyons point sensiblement quelle autre chose pourrait être la cause de ces mouvements. » (*Recherche*, III, 2e part., 3.)

La croyance à la causalité a donc pour fondement ce qu'on a pris l'habitude, assez malheureuse, d'appeler association d'idées. Un tel fondement, pris en lui-même, est ruineux ; car, si dans les cas que Malebranche vient de rappeler, elle correspond à une succession régulière et qui exprime les volontés générales du Créateur, l'erreur n'en a pas moins sa source naturelle dans l'association d'idées : « Il arrive, par exemple, une comète, et après cette comète, un prince meurt ; — des poires sont exposées à la Lune, et elles sont mangées des vers ; — le Soleil est joint avec Mars dans la nativité d'un enfant, et il lui arrive quelque chose d'extraordinaire. Cela suffit à beaucoup de gens pour se persuader que la comète, la Lune, la conjonction du Soleil avec Mars sont les causes des effets que l'on vient de marquer, et des autres même qui leur ressemblent. » (*Ibid.*)

CHAPITRE II

LE DÉFI DE HUME

7. — Les textes que nous venons de recueillir mettent en lumière la précision, la richesse, la profondeur, que Malebranche avait apportées dans la critique de la causalité naturelle. Cependant cette critique, qui, pour un lecteur de Hume et de Maine de Biran, se détache d'une façon si facile et si frappante, devait apparaître aux contemporains, non comme ayant une valeur par elle-même, mais comme liée à un système très particulier, dont il semblait qu'elle partageât la destinée.

Malebranche est un théologien. Soucieux de réagir contre la scolastique par un retour à l'inspiration rigoureuse du monothéisme, il concentre en Dieu cette dignité de la causalité qu'il a retirée aux créatures : « Il n'y a donc qu'un seul vrai Dieu, et qu'une seule cause qui soit véritablement cause, et l'on ne doit pas s'imaginer que ce qui précède un effet en soit la véritable cause. » (*Recherche*, VI, 8.) C'est, d'autre part, un mathématicien. Il connaît le monde des idées (c'est-à-dire, bien entendu, non des concepts extraits du sensible, mais des relations intelligibles) où règne un mode de liaison qui ne doit rien à la juxtaposition des perceptions dans le temps, qui se justifie par son évidence intrinsèque. Ce n'est pas tout : partant à la fois de la théologie et de la mathématique, Malebranche découvre une région moyenne où il est permis de suppléer à la causalité proprement dite par la causalité occasionnelle. La volonté de Dieu, expression d'une sagesse infinie, est nécessairement générale. Elle fait qu'un mouvement ayant telle mesure et telle détermination est toujours suivi d'un autre mouvement ayant telle mesure et telle détermination, et que la loi de cette succession revêt une forme qui permet l'application du calcul. La communication des mouvements peut donc donner lieu à un savoir, qui ne sera pas purement mathématique, car il ne se déduira pas d'un pur raisonnement abstrait, mais qui, d'autre part, tout en s'appuyant sur l'observation, ne saurait prétendre à con-

naître la génération proprement dite des événements naturels. Ce savoir est constitué par la jonction de deux éléments qui sont hétérogènes[1] : une forme de relations numériques, une matière de faits expérimentaux.

Les rapports de l'âme et du corps, pierre d'achoppement pour le dualisme cartésien, s'expliquent de la même façon, c'est-à-dire dans la même mesure : ils sont également arbitraires du point de vue intrinsèque, universels du point de vue phénoménal. La sagesse de Dieu, en établissant les lois de l'union entre l'âme et le corps, fonde la régularité de la succession entre certains mouvements dans l'étendue et certains sentiments dans la conscience, ou inversement entre certains sentiments et certains mouvements.

8. — Cette solidarité, cette pénétration étroite, où s'unissent, suivant la marque propre du génie malebranchiste, une intelligence lumineuse du dogme catholique et une critique aiguë de la connaissance scientifique, donnent aussi le moyen de comprendre quel rôle était réservé à Hume dans la divulgation des analyses décisives par lesquelles la *Recherche de la Vérité* avait ruiné, dès 1675, le réalisme de la causalité naturelle. Le chapitre qui, dans le *Treatise of human Nature* (1739), est consacré à la notion de connexion nécessaire, se réfère aux textes de Malebranche qui étaient bien connus, particulièrement en Angleterre[2]. Mais, après s'être donné à titre de résultats acquis les conclusions négatives de Malebranche, Hume insiste sur l'hypothèse de la transcendance, qui est liée, selon lui, à la doctrine des Idées, et il déclare se refuser à y trouver une solution positive du problème ; de sorte qu'il finit par condamner toutes les tentatives philosophiques pour prendre possession d'une causalité qui s'exercerait effectivement dans l'univers. Hume

1. Cf. *Entretiens*, VI, 1 : « Tantôt la crainte de tomber dans l'erreur donnait la préférence aux sciences exactes, telles que sont l'arithmétique et la géométrie, dont les démonstrations contentent admirablement notre vaine curiosité. Et tantôt le désir de connaître, non les rapports des idées entre elles, mais les rapports qu'ont entre eux et avec nous les ouvrages de Dieu parmi lesquels nous vivons, m'engageait dans la physique, la morale et les autres sciences qui dépendent souvent d'expériences et de phénomènes assez incertains. »

2. David HUME, *Œuvres philosophiques choisies*, trad. Maxime DAVID, (t. II, 1912. p. 199). Dans son ouvrage sur l'*Idéalisme anglais au XVIII[e] siècle* (1889), M. Georges Lyon a rétabli les intermédiaires par lesquels Malebranche apparaît comme l'une des sources les plus certaines et les plus importantes de la pensée de Berkeley et de Hume. On trouvera également des indications excellentes sur l'originalité et sur l'influence de Malebranche dans l'étude de Mario NOVARO, *Die Philosophie des Nikolaus Malebranche*, Berlin, 1893.

enregistre l'échec de l'esprit humain sous cette forme particulièrement solennelle : « En aucun cas, il n'est possible de montrer le principe où résident la force et l'action d'une cause ; les entendements les plus raffinés et les plus vulgaires sont également en peine sur ce point. Si quelqu'un croit bon de réfuter cette assertion, il n'a pas à se donner la peine d'inventer de longs raisonnements : il n'a qu'à nous montrer sur-le-champ l'exemple d'une cause, où se découvre à nous le pouvoir ou principe opérant. Nous sommes fréquemment obligés de recourir à ce défi, vu que c'est là presque le seul moyen de prouver une négative en philosophie. » (*Ibid.*, p. 200.)

Suivant l'heureuse expression de M. Harald Höffding, Hume s'entend merveilleusement à poser un problème. Quant à ses solutions propres, elles sont sans doute moins simples, moins faciles à démêler, qu'on le dit d'ordinaire. Hume a respiré, dans le XVIIIe siècle, l'atmosphère de l'optimisme. L'argumentation sceptique des *considérants* ne lui interdit pas des *conclusions* par lesquelles, invoquant la bonté de la nature en faveur de nos croyances spontanées, il rejoindra, ou il précédera, le gros de l'armée écossaise. En un sens, il part de la science newtonienne; mais ce qu'il en retient, ce n'est nullement la rigueur de la déduction mathématique ou de la vérification expérimentale, c'est le caractère métaphorique et quasi mystique de l'attraction. Aussi n'éprouve-t-il aucun scrupule à mettre sur le même plan la mécanique de l'attraction et la psychologie de l'association [1], tout extraordinaire et parfaitement incompréhensible que lui apparaît l'influence de l'association [2]. Le développement de l'association crée dans l'homme un *instinct* bienfaisant dont la justification certes dépasse les ressources de la logique abstraite, mais qui exprime, ainsi que le dit Hume dans un passage de l'*Inquiry concerning human understanding* (1748) où il semble bien avoir pris conscience du ressort profond de sa pensée, « une sorte d'harmonie préétablie entre le cours de la nature et la succession de nos idées [3] ». Par là se franchit la distance qui paraissait d'une façon définitive séparer l'association subjective et la loi des choses. Par là s'explique (ou tout au moins s'entrevoit comment on peut comprendre) qu'à la contingence radicale dans les prin-

1. Cf. *Traité*, I, I, 4 : « Voilà une sorte d'*attraction* qui... produit dans le monde mental d'aussi extraordinaires effets que dans le naturel. » Trad. DAVID, II, 23.
2. *Ibid.* I, III, 14. (II, 215).
3. *Essai*, V, 1. Trad. DAVID, I, 61.

cipes théoriques réponde dans les applications pratiques un déterminisme exclusif de toute intervention miraculeuse, et susceptible d'être étendu aux phénomènes d'ordre social. En tant que philosophe, Hume professe un nominalisme dédaigneux de toute élaboration intellectuelle; en tant qu'historien, nous verrons comment il affirme sa confiance dans le concept de l'homme général, identique à soi-même sous tous les climats et à travers tous les siècles.

Ces paradoxes, qui sont liés si curieusement à la personnalité de Hume, soulignent dans l'histoire le sens du défi lancé dans le *Traité de la Nature humaine*. Le défi portera ses fruits à travers la méditation d'un Kant, parce que Kant, précisément, refuse de prendre au sérieux l'optimisme hérité de Leibniz, et, d'autre part, de transposer en *Principia metaphorica* les *Principia mathematica* de Newton. Une fois écartée la métaphysique latente sur laquelle Hume avait fait fond pour se rassurer lui-même quant à la portée de son propre scepticisme, la critique malebranchiste de la causalité naturelle, dont il avait vulgarisé les résultats, prend toute sa signification. S'il était impossible de trouver dans l'expérience immédiate de quoi justifier la loi physique de causalité, tout lien entre les phénomènes s'évanouirait, et par là serait compromis l'effort de la pensée moderne pour constituer une science de l'univers qui se tînt en équilibre par elle-même, sans recours à des postulats d'ordre théologique.

Le Kantisme aura donc pour objet principal de *répondre* à Hume ; et l'on peut dire qu'il y est parvenu, si c'est encore répondre à une question que de commencer par rectifier les termes de l'énoncé, afin de fournir la solution véritable. Il n'en est pas moins vrai que Kant n'a pas relevé le défi de Hume, sous la forme où il avait été lancé. Il ne s'est pas placé sur le terrain de l'empirisme ; il n'a pas opposé expérience à expérience, évidence à évidence. Au contraire, Maine de Biran prétend user des armes seules dont Hume a laissé la disposition à son contradicteur éventuel. C'est par une appréhension plus directe de ce que l'expérience est capable de nous apporter, par une conscience plus profonde de ce qu'est effectivement l'évidence, qu'il se flatte de retrouver dans les faits eux-mêmes cela précisément que Hume, que Geulincx déjà et Malebranche, avaient jugé impossible d'y rencontrer. De là l'intérêt singulier de la patiente et laborieuse investigation à laquelle Maine de Biran a consacré sa vie.

LIVRE II

L'Expérience interne.

CHAPITRE III

LA DOCTRINE BIRANIENNE

9. — « Rendons grâces à Hume, écrit Maine de Biran. Nul philosophe n'a établi avec une aussi grande force de conviction qu'il fallait renoncer à trouver hors de nous un fondement réel et solide à l'idée de pouvoir et de force ; d'où il suit qu'il n'y a plus qu'à chercher ce fondement en nous-mêmes, ou dans le sentiment de notre propre effort, dans le fait même du sens intime dont tous les nuages accumulés par le scepticisme ne sauraient altérer l'évidence [1]. » C'est de l'évidence que Biran se réclame. Nous allons pour la seconde fois assister au spectacle dont déjà la critique malebranchiste nous avait rendus témoins, *à un déplacement de l'évidence*, Rejetée du sensible vers l'intelligible, elle se retournerait à nouveau, sinon vers la donnée des sens, du moins vers une certitude d'expérience. Un semblable « renversement du pour au contre », suivant l'expression pascalienne, risquait de tourner à l'avantage de ce scepticisme même dont Biran voulait éliminer le poison. Biran s'en est bien rendu compte ; et il écrit à ce sujet : « On ne s'entend guère en général sur ce qui constitue l'espèce de clarté propre aux différentes sortes

1. *Essai sur les Fondements de la Psychologie et sur ses rapports avec l'étude de la nature*, 1812. Édition Ernest Naville (*que nous désignerons par N.)*, t. I, 1859, p. 267.

d'idées, qui peuvent être, ou conçues par l'entendement, ou représentées par l'imagination. » (N., I, 96.) Ainsi, pour ce qui touche même aux « notions premières » telles que la cause, des successeurs de Locke ont contesté à la fois la simplicité de leur nature et la réalité de leur source ; « ils sont partis de là pour tout ramener aux sensations reçues du dehors, y rattacher, d'une manière exclusive, cette évidence immédiate que Descartes avait refusée au témoignage des sens extérieurs, et dont, le premier, il a montré le fondement dans la conscience ou le sens intime ». Or, continue Maine de Biran, « d'après cet exemple d'une opposition si marquée sur un point de fait, on peut, de prime abord, se croire autorisé à penser qu'il n'y a pas de vérités évidentes en métaphysique, ou que du moins les caractères et les signes auxquels on pourrait les reconnaître sont tout à fait incertains et variables. Mais, si on remonte aux causes de ces incertitudes, on trouvera, je pense, que tout vient de ce qu'on ne distingue pas les différentes sources d'évidence, et de ce qu'on veut appliquer à certaines idées intellectuelles ou réflexives, cette espèce de clarté dont on a pris le type dans l'imagination ou dans le sens. » (N., I, 97.)

L'originalité de la tentative biranienne sera précisément de substituer à une notion « globale » de l'évidence la conception de types spécifiques appropriés chacun à un domaine particulier : « Les idées ou concepts relatifs à chaque faculté de l'esprit humain ne peuvent s'adresser, en effet, qu'à une faculté de même nature que celle qui les produit[1]. Le géomètre, qui, après avoir assisté à la représentation d'un de nos chefs-d'œuvre dramatiques[2], demande : Qu'est-ce que cela prouve ? et celui qui, en lisant l'Enéide, s'attache à y voir l'itinéraire des vaisseaux troyens, manquent tout à fait des facultés appropriées à ces sublimes productions. Il en est absolument de même pour les hommes dominés par l'imagination et les sens quand ils veulent mesurer à leur échelle des ouvrages de pur raisonnement ou de réflexion intime, et la question si souvent répétée : *Qu'est-ce que cela signifie ? ou représente*, c'est-à-dire quelle image, quelle sensation cela réveille-t-il ? à quoi cela sert-il ? vaut bien le *Qu'est-ce que cela prouve ?* du bon géomètre. » (N., I, 99-100.) Ainsi (et comme

1. Cf. N., I, 131 : « Ne jamais dépasser les limites propres de chaque faculté, en voulant appliquer l'une aux objets relatifs à l'autre; se garder, par exemple, de vouloir approprier le raisonnement aux faits primitifs du sens intime, l'imagination aux idées simples de la réflexion, et la réflexion ou le sens intime aux représentations externes. »

2. ROBERVAL, dit-on, à la représentation de *Polyeucte*.

le montre à plein la controverse de Berkeley contre le calcul des fluxions de Newton)[1], l'évidence mathématique est lettre close pour une imagination qui, placée en face d'un rapport intellectuel, lui substitue une représentation concrète. Mais, ajoute immédiatement Biran, l'évidence mathématique n'est pas nécessairement la seule forme d'évidence qui « soit entièrement différente de l'espèce de clarté propre aux idées sensibles, ou même qui lui soit opposée dans ses fondements. Pourquoi, demande-t-il, n'y aurait-il pas aussi une évidence psychologique également opposée à la clarté des représentations du dehors ? » (N., I, 102.) *Evidence psychologique* ou, comme l'appelle encore Biran dans le passage même que nous analysons, *évidence métaphysique*.

Biran se préoccupera donc de tracer une « ligne de démarcation », qui assure l'originalité de l'évidence métaphysique. Aux mathématiques, qu'il avait particulièrement étudiées dans la première phase de sa vie spéculative, la méthode idéologique s'applique avec succès : « Une science bien traitée, écrit Condillac dans les premières pages de la *Langue des Calculs*, n'est qu'une langue bien faite. Les mathématiques sont une science bien traitée dont la langue est l'algèbre. » L'élément auquel il est remonté par l'abstraction, le mathématicien (Biran l'accordera) « le manifeste hors de lui par des signes permanents dont il dispose et qui, se confondant avec la chose signifiée, impriment à l'objet le sceau d'une sorte de création intellectuelle ». Mais l'évidence psychologique ou métaphysique échappe à cette méthode d'expression analytique que, suivant des intentions d'ailleurs différentes, l'école de Leibniz et l'école de Condillac ont prétendu lui imposer. Dans la métaphysique, le « concept réfléchi » a pour caractère propre « de n'avoir aucun signe direct de manifestation ; l'évidence du principe est immédiate, tout intérieure, sans que rien d'extérieur puisse la manifester. Il y a plus, c'est qu'elle se dénature en cherchant à se donner en dehors un point d'appui qu'elle ne peut y trouver. Les signes dont nous nous servons en métaphysique peuvent réveiller et exciter le sentiment immédiat de cette évidence, propre à chaque esprit qui est, comme on dit, *compos suî ;* mais ces signes toujours arbitraires, conventionnels, n'ont aucun rapport avec le sujet signifié : ils produisent l'évidence intérieure, mais ne la créent pas ; elle est avant eux, et ils n'existeraient point sans elle ». (N., I, 102-3.)

L'évidence métaphysique sera plus éloignée du sensible

1. Voir *Les Étapes de la philosophie mathématique*, 1912, § 115, p. 194

que l'évidence mathématique, puisque l'évidence métaphysique est dépourvue du symbole sur lequel le mathématicien s'appuie. Mais il convient de remarquer que ce symbole est une création, non une donnée, et l'évidence métaphysique a pour objet propre la réalité intime : c'est à la condition d'éliminer toute invention, même rationnelle, qu'elle sera en état d'obtenir, ou plutôt de retrouver, le contact avec les faits sous leur forme originelle. Selon Maine de Biran donc, l'évidence métaphysique correspond à une méthode d'expérience, méthode qui doit se faire savante si elle veut éviter les illusions de la fausse science, et qui alors et à cet égard pourra utiliser, *mutatis mutandis*, les progrès faits sur le terrain de l'expérience externe : « Il y a un art d'observer les faits qui se présentent d'eux-mêmes à nos sens, et un autre art pour découvrir ceux qui se cachent, pour *tourmenter la nature*, comme dit Bacon lui-même, et la forcer à nous dévoiler son secret. » (N., I, 74.)

10. — Deux sortes de psychologues par suite, comme deux sortes de physiciens. Les uns sont superficiels et passifs, ils reçoivent pêle-mêle toutes les impressions, sans dégager ce qui est simple et véritablement clair en soi, du composé qui ne possède d'autre clarté que sa facilité à se représenter pour l'imagination. Les autres se rendent capables de soumettre au creuset intérieur de leur réflexion le chaos des impressions recueillies, ils réussissent à filtrer les éléments chimiquement purs de la réalité : « Telle est la nature de l'esprit humain, telles sont les limites de sa science propre, que c'est un champ où il n'y a jamais lieu à faire des découvertes toutes nouvelles, mais seulement à éclaircir, vérifier, distinguer, dans leur source, certains faits de sens intime, faits simples, liés à notre existence, aussi anciens qu'elle, aussi évidents, mais qui s'y trouvent enveloppés avec diverses impressions hétérogènes qui les rendent vagues et obscurs. » (N., I, 80.)

Nous voyons maintenant comment Biran se croit en droit d'apporter une évidence d'affirmation sur le point même où des penseurs tels que Malebranche et Hume avaient apporté une évidence de négation. Malebranche et Hume ont connu seulement, ou l'évidence mathématique, ou l'évidence sensible, réduite à la sensibilité externe, tandis que « le sens intime » comporte un type spécial d'évidence dont la lumière n'est faite ni pour l'imagination ni pour la raison : « Lorsqu'il s'agit des faits du sens intime, c'est ce sens même (ou la réflexion) qui est le seul capable de les concevoir ; toute autre faculté, telle que l'imagination ou même la raison seule, serait

un juge mauvais et incompétent. C'est ici surtout que les seuls jugements vrais et équitables sont ceux des *pairs*. » (N., I, 99.)

Les considérations de méthode préparent, et elles éclairent, la « transmutation de valeurs », que prétend opérer la doctrine biranienne de la causalité. Depuis le XVII[e] siècle l'empirisme semblait condamné à nier la réalité d'une force spirituelle, et par suite la fortune du spiritualisme était liée au succès des thèses rationalistes. Biran bouleverse la situation respective des partis philosophiques ; il place l'affirmation spiritualiste au-dessus des controverses et des contestations qui menacent et rendent fragile toute dialectique abstraite, il les fera désormais reposer sur la base inébranlable du fait. Cette tentative de l'empirisme pour intégrer à sa méthode ce qui avait paru lui échapper et le dépasser, Biran l'appuie sur une argumentation d'ordre historique qui est longue et complexe, mais sans laquelle l'intuition directe de la causalité ne saurait se produire dans sa pureté et dans son intégrité. A cette argumentation, Biran donne naturellement comme point de départ les doctrines qui, au XVIII[e] siècle, érigent la sensation en principe véritable, en élément simple, de la réalité. Il leur reproche de s'être fait de la sensation une notion trop étroite et par suite inexacte, du fait qu'elles ont choisi parmi les différents ordres de sensations celui qui « prédomine dans l'organisation humaine » et nous fournit la matière de notre imagerie mentale, l'ordre de la vue : « On veut tout déduire de la sensation, c'est-à-dire sans doute de ce qu'il y a de commun à toutes les espèces de sensations, mais c'est toujours un sens particulier, tel que celui de la vue qui sert de type aux notions et aux signes de la langue psychologique. » (N., II, 103, *note*.) « C'est en ramenant au sens de la vue les principes et la langue de la psychologie qu'on a pu être conduit à en exclure les faits de réflexion ou d'aperception interne, et à mettre ainsi tout le système intellectuel en représentations, toute la pensée en images. » (N., II, 102.)

Cette transposition de toutes les données sensibles en impressions visuelles se remarque chez Berkeley et surtout chez Hume : « Ce dernier philosophe, écrit Biran, a raisonné conséquemment et comme pourrait le faire un être intelligent réduit au sens de la vue, si tant est qu'un tel être pût penser et raisonner. » (N., I, 102.) Hume n'a retenu des phénomènes du choc que la succession des spectacles dont l'œil peut être témoin. Il a négligé de se demander si la signification véritable du choc ne ressortit pas, de par la nature même du phénomène, à la compétence du toucher, et si le toucher peut, aussi bien que la vue, être considéré comme un sens de pure

réceptivité, si aux données du tact ne se trouve pas naturellement associée une réaction du sujet, si des sensations telles que la pression et l'effort ne nous donnent pas le droit de parler d'un « toucher actif ». (N., II, 105.)

11. — Telle est la première étape de la doctrine biranienne, et qu'à vrai dire, depuis Condillac, les idéologues, qui furent les premiers maîtres de Biran, avaient déjà franchie[1]. Mais de l'idéologie Biran se sert comme d'une introduction à la démarche décisive qui ramène la réflexion au centre de la réalité causale. Et cette démarche consiste à placer de nouveau le sensualisme en face de la sensation, dont il a prétendu faire le principe universel, dont il a laissé échapper la nature véritable. « La sensation, telle que Condillac et Bonnet l'ont considérée également, chacun de son côté, quand ils ont voulu se placer à l'origine de la connaissance, la sensation simple, dis-je, n'est pas un *fait.* » (N., I, 36.) Et l'erreur du sensualisme s'explique encore ici par la tyrannie des sensations visuelles : c'est l'illusion du spectateur qui, à force d'être attentif au spectacle qui se déroule devant lui, finit par oublier sa propre présence et par ne considérer que les objets placés devant ses yeux. Il suffit de se ressaisir soi-même, de réfléchir sur la relation nécessaire du spectacle au spectateur, pour se rendre compte que la sensation ne peut être un fait en soi ; elle est un fait de conscience, inséparable de la conscience elle-même. Il est donc légitime de dire que « le fait primitif pour nous, n'est point la sensation toute seule, mais *l'idée* de la sensation qui n'a lieu qu'autant que l'impression sensible concourt avec l'individualité personnelle du *moi* ». (N., I, 39.)

Ainsi, faisant fond sur la sensation seule, Biran est conduit à y impliquer la prise de possession de la sensation par le sujet sentant. Par là, il est ramené de l'empirisme du XVIIIe siècle à la proposition fondamentale de Descartes : *Cogito, ergo sum.* Et la critique de Descartes sera, pour Biran, l'occasion d'un nouveau progrès : « En s'arrêtant au fait qui lui sert de point de départ, et négligeant la forme, on trouve, dans la liaison immédiate énoncée par son principe entre la pensée et l'existence du *moi*, le vrai principe générateur et la source réelle de toute évidence. Pour la reconnaître, cette évidence immédiate, il faut savoir se placer avec lui dans le point de vue de l'aperception interne, et mieux que lui ramener le fait du sens intime à sa valeur originelle, sans le

1. DELBOS : *Les deux Mémoires de Maine de Biran sur l'Habitude.* Année philosophique 1910. (Paris, 1911), p. 128 et suiv.; Tisserand *Œuvres de Maine de Biran*, t. II, 1922, *Introduction*, p. XXIV.

dénaturer par l'imagination, ni le morceler par l'abstraction. » (N., I, 155.) Et, en effet, le rôle perturbateur de l'imagination et de l'abstraction se manifeste lorsque Descartes passe de la proposition *Cogito, ergo sum* à l'existence de la *res cogitans* : « Descartes, en franchissant brusquement tout l'intervalle qui sépare le fait de l'existence personnelle ou du sentiment du *moi*, et la notion absolue d'une chose pensante, ouvre la porte à tous les doutes sur la nature objective de cette chose qui n'est pas le *moi*... Hobbes et Gassendi, le croirait-on, demandent qu'on leur montre cette chose, qu'on la leur fasse concevoir ou imaginer. » (N., I, 153.)

« Mais quoi ? (répond Biran quelques lignes plus loin) celui qui doute ou s'enquiert ainsi de ce que peut être la chose qui pense en lui, ne sait-il pas bien, et avec une évidence supérieure à tout, qu'il existe, lui, individu ? Exister ainsi, c'est apercevoir ou sentir non l'être ou la substance de l'âme, mais bien l'existence du *moi*, sujet distinct par là même de tout objet représenté, ou de toute chose conçue existante. Que veut-on de plus, ou que peut-on chercher de plus clair et de plus évident ? S'en tient-on à la connaissance du sentiment ou à la perception immédiate interne du sujet pensant ? Elle est parfaite en son genre. Aspire-t-on à une connaissance extérieure ou objective de la chose pensante hors de la pensée même ? Ce mode de connaissance, auquel on cherche si vainement à tout réduire, et qui n'est certainement pas la connaissance primitive, est hors de toute application du propre sujet pensant, et il faut prendre bien garde ici qu'en demandant ce qu'on sait, on ne sait pas du tout ce qu'on demande [1]. »

Cette analyse profonde éclaire le vice de la métaphysique que Descartes a tirée du *Cogito* ; il a posé deux questions d'ordre différent, parce que la simplicité de son principe est illusoire : « Il comprend, en effet, deux termes ou éléments de nature hétérogène : l'un psychologique, le *moi* actuel de conscience ; l'autre ontologique, le *moi* absolu, l'âme substance ou chose pensante [2]. » Dès lors, l'évidence qui, en vertu du *Cogito*, est inhérente à l'affirmation du *moi* psychologique, il l'a, sans y prendre garde, étendue à l'affirmation du *moi* ontologique. « Rien n'est plus différent que cette *conscience* ou ce senti-

1. N. I, 151, avec une note où Biran résume la critique Kantienne du « paralogisme *transcendental*. » Voir aussi le passage du *Journal Intime*, 1811, Ed. Naville, 1874, p. 135 : « Dans toutes les questions qui roulent sur des faits primitifs, les hommes cherchent ce qu'ils savent, et ne savent pas ce qu'ils cherchent, dit Leibnitz dans ses *Nouveaux Essais* (Cf. II, 21 § 14). L'opinion de notre ignorance vient souvent de ce qu'on demande une manière de connaissance que l'objet ne souffre pas. »

2. *Doctrine philosophique de Leibnitz*. Édit. Cousin, t. IV, 1841, p. 312.

ment relatif que le *moi* a de lui-même, en tant qu'il pense ou agit présentement, et cette croyance de l'absolu d'un être permanent, d'une substance durable hors de l'action et de la pensée [1]. »

L'illusion cartésienne a sa source dans la tradition et la terminologie de l'Ecole : « Descartes eut évidemment l'intention de prendre son point de départ dans le sujet tel qu'il existe ; mais, entraîné par les formes du langage, il exprime l'individualité précise du sujet sous le terme universel appellatif d'un objet déterminé [2]. » C'est pourquoi, « en énonçant le fait primitif de l'individualité reconnue, *je suis*, *j'existe*, Descartes n'a pas vu qu'il n'exprimait qu'une relation. Il a cru pouvoir réduire cette relation à un terme absolu. L'être et l'existence sentie ou aperçue, l'*âme* et le *moi* se sont identifiés dans son esprit. Il a pris une notion abstraite pour le premier pas de la connaissance, sans voir que cette notion avait son origine dans une relation antérieure qui est le fait de conscience [3]... La vérité de fait : je pense, et la vérité absolue, je suis une chose pensante, ne sont pas de même genre... étant également premières dans leur *ordre*, elles ne peuvent pas être déduites l'une de l'autre ». (Edit. Bertrand, p. 196.)

12. — L'analyse de purification, qui élimine l'imagination du sujet absolu au profit du rapport essentiel qui est le fait de conscience, marque le tournant décisif de la doctrine ; Biran l'a indiqué lui-même avec netteté : « Il ne faudrait pas ... conclure que le fait de conscience est borné à un seul terme, le sujet absolu. Nous ferons voir, au contraire, qu'il est une véritable dualité, ou un rapport à deux termes de nature homogène. Rien n'est dans la conscience qu'à titre de rapport, et pour qu'un rapport soit dans la conscience, il faut que ses deux termes y soient également, sinon comme substance et attribut, du moins comme cause et effet. » (N., I, 152.)

On comprend en quel sens l'examen du *Cogito* cartésien était nécessaire à Biran pour atteindre à l'aperception de la causalité. Cet examen est comme l'intrigue du drame, qu'on ne saurait omettre ou seulement abréger sans rendre obscure et impénétrable la signification du dénoûment. Il s'agira

1. *Rapports des Sciences naturelles avec la Psychologie ou la Science des facultés de l'Esprit humain* (1813), apud *Science et Psychologie*, *Nouvelles Œuvres inédites*, publiées par Alexis Bertrand, 1887, p. 190.

2. *L'Idée d'Existence (l'Aperception immédiate* de l'édition Cousin), 1824, publiée par Tisserand, 1909, p. 40.

3. Commentaire sur les *Méditations métaphysiques de Descartes*, 1813, *apud* Edit. Bertrand, p. 78.

d'éclaircir et de mettre hors de toute contestation, en le saisissant comme rapport de causalité, ce même fait primitif de conscience dont Descartes avait donné une interprétation confuse et douteuse, parce qu'il était demeuré placé au point de vue de la substance. « L'idée de substance ne se laisse point ici ramener au fait de conscience comme à son antécédent psychologique ; nous concevons la substance, nous ne la sentons pas, nous ne l'apercevons pas intimement, tandis que nous apercevons en nous la force, en même temps que nous la concevons hors de nous ou dans l'objet [1]. »

Ainsi, entre la notion de substance et la notion de causalité il y a une différence radicale de rythme : suivant l'une on va du dehors au dedans, suivant l'autre du dedans au dehors. Mais il ne suffira pas de substituer simplement la causalité à la substance, dont la prédominance manifestait la tendance secrète à faire de la représentation visuelle la norme de toute connaissance claire. L'important, c'est que, dans le travail pour rapporter la causalité au sujet conscient, on sache se prémunir contre la confusion dont le substantialisme cartésien a été victime et que n'a pas su éviter le dynamisme de Leibniz ; c'est qu'on soit capable de rattacher l'absolu, qui est l'objet de l'aspiration métaphysique, au fait que la réflexion atteint dans la conscience : « Une grande cause de mécomptes, d'erreurs et de dissensions interminables parmi les métaphysiciens, y compris Descartes et Leibnitz, a été de partir des notions de l'être, de la substance, de la force, comme ayant leur type exclusif et primitif dans l'absolu de l'*âme* substance ou force, au lieu de partir de l'idée ou du sentiment relatif, du *moi* individuel, qui ne s'aperçoit ou n'existe pour lui-même qu'à titre de cause ou de force agissante sur une substance étendue. Dans le premier point de vue, celui des métaphysiciens, le point de départ est une abstraction ou une notion très élaborée ; dans le second, c'est un fait, le fait primitif du sens intime, qui est l'origine de tout, d'où toute science doit être dérivée [2]. »

Nous avons achevé de dissiper les préjugés qui interposaient un voile entre nous-même et nous-même, qui nous empêchaient de nous éclairer à la lumière originelle du fait primitif. Désormais le philosophe sait exactement ce qu'il cherche ; et, du coup, il s'aperçoit qu'il n'a plus à le chercher davantage : car cela nous est donné sans que nous

1. *Doctrine philosophique de Leibnitz*. Édit. Cousin, t. IV, p. 329.
2. *Rapports des sciences naturelles avec la psychologie*, 1813. Édition Bertrand, p. 163.

ayons à égarer notre réflexion hors de son objet propre qui est notre action elle-même, ni à chercher de vérification ailleurs que dans le sentiment même de la conscience. La faculté de réflexion « n'est autre que le pouvoir de commencer et d'exécuter librement une action ou une série d'actions. Or, un tel pouvoir se vérifie immédiatement par cela même qu'il s'exerce, et il ne s'exerce qu'autant qu'il est ou peut être actuellement vérifié par la conscience ». (N., I, 91.)

13. — L'expérience de la causalité se manifeste ainsi comme la conscience d'une action volontaire. Et pour recueillir avec précision l'enseignement de la conscience, il faudra commencer par en relever les signes extérieurs, suivant la recommandation tant de fois formulée par les Idéologues : c'est sur les seuls signes physiologiques « que peut ici s'appuyer l'analyse, puisque toute action de la volonté est vraiment indivisible et instantanée dans le fait du sens intime. En considérant donc cette action sous le rapport physiologique, j'y distingue deux éléments ou instants dans lesquels elle s'accomplit. Au premier correspond la simple détermination motrice ou le débandement du ressort central sur les nerfs. Seulement, cette partie de l'action, ainsi bornée au système nerveux, ne paraît pas devoir emporter avec elle une perception interne particulière ; mais en supposant qu'il y eût une telle perception et qu'elle ne fût pas nécessairement confondue avec celle de la résistance ou l'inertie du muscle contracté qui l'accompagne ou la suit immédiatement, on ne pourrait y rattacher encore le signe symbolique de l'individualité ou du *moi*, qui ne peut commencer à se connaître ou à exister pour lui-même qu'en tant qu'il peut se distinguer, comme sujet de l'effort, d'un terme qui résiste... Au second instant correspond ce qui se passe dans le système moteur, depuis l'instant où le muscle se contracte, jusqu'à ce que l'effet de la contraction soit transmis ou rapporté au centre, où la sensation musculaire prend alors ce caractère de redoublement qui constitue l'aperception interne de l'effort, inséparable d'une résistance, ou l'aperception interne du moi qui se connaît en se distinguant du terme résistant. » (N., I, 212.)

Texte décisif à tous égards : on voit que Maine de Biran ne fait aucun fond sur un sentiment qui se produirait dans la conscience, naissant de la seule détermination volontaire, indépendamment de tout effort musculaire, sensation d'innervation, comme on dira plus tard. Malebranche en dénonçait le caractère confus et obscur ; Maine de Biran paraît

disposé à en contester l'existence. En tout cas, il lui dénie toute signification privilégiée pour la révélation de la causalité. Au contraire, la causalité se saisira sur le vif, à la condition que l'on dégage, et que l'on observe pour lui-même le moment consécutif à la détermination de la volonté, le moment de l'effort musculaire. « Le *moi* ne commence à exister pour lui-même qu'à l'exercice de la libre activité, ou dans l'effort voulu auquel correspond une sensation particulière, *sui generis*, liée à cet effort comme l'effet à sa cause. Le moi est tout entier et indivisiblement dans ce rapport de la cause agissante à l'effet produit. La cause se sent ou s'aperçoit elle-même dans l'effort qui n'est lui-même senti ou aperçu dans le fait de conscience que par la sensation musculaire qu'il produit[1]. »

Telle est l'expérience originale de la causalité dont le caractère est d'être à la fois *double* et *simple* : « L'effort voulu et immédiatement aperçu et dans sa détermination et dans la motion active (phénomène de conscience aperçu ainsi comme effet qui manifeste nécessairement sa cause productive), est un seul fait composé de deux éléments, un seul rapport à deux termes, dont l'un ne peut être isolé de l'autre sans changer de nature ou sans passer du concret à l'abstrait, du relatif à l'absolu. Le vouloir considéré dans l'âme, hors de son effet, se résout dans la notion de force absolue, notion d'une genre tout différent et qui ne saurait être primitive. D'un autre côté, la motion considérée objectivement dans l'organe musculaire séparément du vouloir qui l'actualise ou s'actualise en elle, est un fait physiologique ou une sensation comme une autre, qui n'a rien d'actif. En affirmant la *connexion*, je ne dis pas entre deux faits, mais entre deux éléments nécessaires d'un même fait, nous ne faisons qu'exprimer le fait primitif de conscience, nous n'allons point au delà[2]. »

1. *Prolégomènes psychologiques*. Édition Cousin, III, 305. Cf. Le discours lu dans une assemblée philosophique en 1814, publié par M. Tisserand. (*Revue de Métaphysique et de Morale*, 1906, p. 433.) « On ne se donne à soi-même de certificat de vie que par la pensée ; or, il n'y a point de pensée sans action, ou sans quelque degré d'effort. Sentir ou apercevoir son action, c'est se sentir ou s'apercevoir soi-même comme *agissant* et sous la relation de la cause opérante à un mode de mouvement qui est opéré comme effet.

2. *Réponses à M. Stapfer*. Cousin, IV, 372. Cf. *Sur certains passages de Malebranche et de Bossuet*. (Cousin, III, 333) : « Il n'y a réellement aucune succession entre l'effort ou le vouloir et le mouvement opéré et senti comme effet de la cause ou force moi, qui s'aperçoit elle-même dans son effet. »

CHAPITRE IV

EXAMEN DE LA DOCTRINE BIRANIENNE

14. — De Malebranche à Maine de Biran, la pensée philosophique a opéré une révolution totale. Ce ne sont pas les solutions qui s'opposent sur un même problème, ce sont les manières de poser le problème. Les valeurs sont distribuées de façon toute contraire, comme si les deux philosophes étaient destinés à vivre aux antipodes l'un de l'autre, ou plus exactement comme si l'esprit de Maine de Biran était incapable de rien apercevoir de distinct et de certain sinon dans les conditions mêmes où pour un esprit tel que Malebranche c'est la nuit complète. Selon Malebranche, le point de départ nécessaire à toute réflexion, c'est la distinction cartésienne entre l'idée claire de la substance pensante et l'idée claire de la substance étendue. L'union de l'âme et du corps, qui sont hétérogènes de leur nature, est le mystère par excellence, dont le secret est en Dieu seul. Un tel processus, qui dérive de la méthode cartésienne, est, suivant Biran, le renversement de l'ordre véritable : « Etant donnée, dit-il, une première causalité de fait, nous pouvons en chercher la raison ou l'explication dans la relation des deux substances ; mais il serait contraire à toute bonne psychologie de vouloir commencer par l'absolu de la raison, pour en déduire la vérité du fait lui-même. » (Edit. Cousin, IV, p. 351.) Et il écrit dans l'*Anthropologie :* « Ce n'est point la liaison des deux substances, ou celle de la force agissante et de son terme d'application immédiate, qui fait le grand mystère de l'humanité, ou le grand problème de la psychologie. Cette liaison étant une donnée primitive de la conscience ou de l'existence de l'homme, le mystère serait plutôt dans la possibilité ou la nécessité même de concevoir, ou de croire, la réalité absolue de chacun des termes séparés l'un de l'autre, problème vraiment insoluble *a priori*, si le fait de conscience ne servait pas d'antécédent et de preuve justificative à la croyance de l'absolu. » (N., III, 440).

Dès lors, toute objection qui serait produite du point de

vue de Malebranche contre la doctrine biranienne, apparaît non recevable ; et je ne dis pas seulement toute objection, je dirai même toute demande d'explication et d'éclaircissement. Le problème de l'union de l'âme et du corps disparaît en tant que problème ; car il suppose que la substance pensante est connue comme réalité séparée, et cette conception n'est qu'une fiction de l'entendement : « Le *je*, écrit textuellement Biran, n'est pas la substance abstraite qui a pour attribut la pensée, mais l'individu complet dont le corps propre est une partie essentielle, constituante. » (Edit. Bertrand, p. 79.) Le vice radical de la critique dirigée par Malebranche contre le réalisme causal, se trouve dénoncé : « A la vérité, nous ne pouvons figurer ou représenter la force comme nous figurons ou représentons un centre organique et le jeu des muscles et des nerfs placés sous sa dépendance ; mais il s'agit de savoir si nous devons rejeter le fait de sens intime, d'expérience intérieure, par cette seule raison que nous ne pouvons pas le représenter ou le traduire, pour ainsi dire, en figures qui s'adressent à la vue et à l'imagination. Nous ne *voyons* point en nous la force qui produit les mouvements du corps ; mais nous la sentons intérieurement ou plutôt elle se sent et elle s'aperçoit elle-même. » (N., III, 464.) « Malebranche a bien pu dire que la *raison* ne nous apprend rien sur cette force, ou plutôt sur le *comment* de son action (chose qu'il confond toujours), mais le sentiment intérieur nous apprend qu'elle existe, qu'elle agit, qu'elle est efficace, qu'elle est *moi*[1]. » La connaissance intellectuelle du mécanisme volontaire, dont Malebranche a fait une condition nécessaire à l'affirmation de la causalité, n'est pas plus de la compétence du sentiment intérieur que le toucher ne rentre dans la compétence de la vue : « Lorsque je *veux* un mouvement qu'il dépend de moi de produire, je n'ai pas besoin de penser à autre chose qu'à ce mouvement, et il s'exécute immédiatement, non parce que j'y pense, mais parce que je le *veux* et que je le *fais*[2]. »

Finalement, en introduisant dans la théorie un postulat d'ordre intellectuel qui est étranger à la question, prise dans la spécificité propre, Malebranche altère les termes naturels du problème de la causalité. C'est donc à lui qu'incombera en bonne logique l'*onus probandi :* « Je réponds... à Male-

1. *Notes sur Malebranche*, publiées par Tisserand, *Revue de Métaphysique et de Morale*, p. 466.

2. *Nature de l'influence de la volonté sur le corps* à la suite du *Memoire sur les Perceptions obscures*. Édit. Tisserand, 1920, p. 55.

branche : Prouvez que pour être *cause* d'une action, il est indispensablement nécessaire de connaître, je ne dis pas seulement cette action, objet présent de la volonté, mais de plus tous les *moyens* intermédiaires par lesquels l'action peut être produite ; cette connaissance des moyens n'entre certainement pas dans les notions que nous nous faisons de la *causalité* en général, dont notre force propre est le type unique. Le moi veut *d'abord* la sensation musculaire qu'il a éprouvée ou connue par conscience, comme en son *pouvoir* ou à sa *disposition ;* à cette sensation se lie par expérience la perception *objective* du mouvement du bras, qui n'est plus un fait de *conscience* ni l'objet immédiat du *vouloir* [1]. » Et la condamnation qui frappe l'original atteint aussi la copie : « Le sceptique Hume dit, dans un de ses mémoires : « Nous sommes « condamnés à ignorer éternellement les moyens de la pro- « duction des mouvements volontaires, tant s'en faut que « nous en ayons le sentiment immédiat. » Cette manière de raisonner est tout à fait vicieuse en ce qu'elle fait dépendre une vérité de *sentiment immédiat* de la connaissance objective que nous pouvons avoir hors de nous de l'être que nous sentons ou apercevons intérieurement comme réel et vrai, — ce qui est déplacer absolument l'origine de toute connaissance, la base de toute certitude, la source de toute évidence [2]. » La doctrine biranienne de la causalité en arrive explicitement à cette prétention singulière, presque inouïe dans l'histoire de la philosophie, d'être une affirmation absolue, s'affirmant elle-même comme inaccessible, sinon comme supérieure, à toute espèce de critique.

A tout le moins, ce ne sera pas une exigence exagérée à l'égard d'une doctrine qui récuse d'une façon aussi nette (on serait tenté de dire : d'une façon aussi insolente) les réclamations de l'intelligence et de la représentation, de lui demander qu'elle lève, dans l'esprit même de celui qui l'a conçue et proposée, les difficultés dont elle était destinée à fournir la solution. Nous aurons donc, pour juger à sa valeur la thèse de Biran, à suivre les conséquences qu'il lui attribue, soit dans la philosophie de la nature, soit dans la philo-

1. *Éclaircissement sur le VIe Livre de la Recherche de la Vérité* publié par M. Tisserand, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1906, p. 467. Cf. *Notes sur quelques passages de l'abbé de Lignac*, apud *Bertrand*, p. 294. *Note :* « La grande erreur commune aux cartésiens et aux autres philosophes, c'est de séparer le vouloir et l'action, et de chercher ensuite à les lier l'un à l'autre par un nœud étranger et extérieur à l'âme tel que l'efficace d'un pouvoir divin. »

2. *Inédit* publié par M. Tisserand, *Revue de Métaphysique*, 1916, p. 329, note 1.

sophie de l'esprit : « La science métaphysique a sa source dans le fait primitif de conscience, où le sujet de l'effort est constitué par rapport au terme qui résiste. Ce terme, séparé de tout ce qui n'est pas lui, sert de fondement à toutes les conceptions mathématiques, tandis que ce sujet, abstrait par la réflexion, est le point central d'où partent et où se rallient toutes les notions du métaphysicien. » (N., II, 321.)

15. — Nous considérerons d'abord la science du monde extérieur, et nous rappellerons quelques-uns des textes où est mise le plus nettement en lumière la nécessité, pour connaître l'univers en sa réalité, de faire appel à l'effort du moi, à la résistance du non-moi : « Otez toutes les qualités sous lesquelles le même tout concret se représente successivement ou à la fois à divers sens internes ; reste encore la force *non-moi*, en vertu de laquelle l'objet résiste à l'effort voulu, le limite, le détermine, et réagit contre notre force propre autant que celle-ci agit pour le surmonter [1]. » Non seulement l'étendue n'est, suivant l'expression leibnizienne, que « la continuité des points résistants » ; mais l'objet même qui remplit l'étendue n'a de réalité que par sa corrélation directe avec l'effort volontaire. Ainsi, « quand un mouvement, un mode actif quelconque est effectué par le vouloir... le *moi* perçoit ce mode comme effet, en s'apercevant lui-même comme cause actuellement indivise de son produit, quoiqu'elle en soit distincte, puisque l'effet est transitoire, et que la cause ou la force reste. Nous savons maintenant et nous croyons nécessairement que la relation première de causalité établie ainsi subjectivement entre les deux termes ou éléments du même fait, ne saurait avoir lieu ou s'apercevoir comme elle est dans la conscience, s'il n'y avait pas objectivement ou dans l'absolu une relation semblable ou conçue de la même manière entre les deux substances ou forces, telles que l'âme et le corps ». (*Ibid.*, p. 350.)

Donc, de ce qu'il y a un *moi* qui exerce l'effort et qui, dans cet exercice, éprouve la résistance opposée à son effort, il y a un *non-moi* auquel est conféré un égal degré de permanence et de réalité. L'inférence demeure toute proche du fait primitif, au point qu'elle semble en révéler comme les deux faces inséparables. Ce même fait primitif auquel nous devons la conscience de notre causalité propre, justifie immédiatement la science de la nature comme science de la causalité : « En vertu d'une induction première, fondée sur le

1. *Doctrine philosophique de Leibnitz*. Édit. Cousin, IV, 333.

sentiment immédiat de notre propre effort, ou, ce qui ne nous importe point ici, en vertu d'une loi primitive inhérente à l'esprit humain, nous rapportons ce changement dont notre effort voulu ou le moi n'est point *cause*, à l'objet *même*, comme à une force ou cause efficiente extérieure. Sans *l'intuition* d'étendue, cette cause efficiente serait conçue indéterminément comme non *moi*... En concevant la cause extérieure d'une modification interne quelconque, nous lui attribuons la *permanence* et la réalité du moi. Nous lui attribuons hors du mouvement effectif actuel cette virtualité ou faculté constante d'agir, qui reste toujours la même avant et après le mouvement et qui est indépendante de la virtualité que nous apercevons en nous-mêmes comme la base de notre existence [1]. »

Conception métaphysique sans doute ; mais c'est grâce à cette conception métaphysique que la science peut acquérir cette valeur de solidité et de pénétration à travers le réel, qui fait défaut aux conceptions appuyées uniquement sur les relations mathématiques ou sur les impressions visuelles. Biran croit fournir au savant l'instrument dont Malebranche ou Hume le laissaient dépourvu : « Un être qui n'aurait jamais fait d'effort, n'aurait en effet aucune idée de force, ni par suite de cause efficiente ; il verrait les mouvements se succéder, une bille par exemple frapper et chasser devant elle une autre bille, sans concevoir ni pouvoir appliquer à cette suite de mouvements cette notion de cause efficiente ou force agissante, que nous croyons nécessaire pour que la série puisse commencer et se continuer ». (Ed. Cousin, IV, 353.)

Si l'on veut dégager la vérité scientifique des « doutes sceptiques » où se sont embarrassés Hume et ses successeurs, il convient donc de procéder en psychologue, et de faire fond sur le fait primitif. C'est ce qu'exprime très fortement cette page des *Réponses* à M. Stapfer (juillet 1818) : « Nous pouvons voir... par là quel est le fondement réel de notre conviction de l'invariabilité ou la constance de ce que les physiciens appellent les lois de la nature ; car les lois ne sont au fond que des résultats les plus généraux de l'action de ces forces nécessairement conçues à l'instar du *moi* comme immatérielles et partant immuables. Ces notions de forces universelles et nécessaires (d'une nécessité de conscience) se mêlent, quoi qu'on fasse, à tous les raisonnements empiriques sur l'ordre de succession des phénomènes, comme à tous les calculs de probabilités où l'on croit n'exprimer et ne

1. *Rapports des Sciences Naturelles avec la Psychologie.* Édit. Bertrand, p. 261.

nombrer que les chances d'événements sensibles divers. De là, une multitude d'illusions et de mécomptes ; car les plus savants sont eux-mêmes les plus aveugles. Aussi, quand les physiciens se vantent d'avoir ramené leur science à ce qu'elle doit être, savoir, à l'observation et à la liaison expérimentale des phénomènes, en faisant totalement abstraction des causes, ils se vantent d'une victoire impossible, remportée sur une loi nécessaire de la conscience. Pour faire abstraction complète de la causalité, il faudrait pouvoir abstraire le moi pensant, en continuant à penser ou raisonner. » (*Ibid.*, IV, 400.)

16. — La netteté des affirmations qui forment le tissu de la théorie ne comporte aucune réserve : une philosophie de la nature et de la science réclame, comme son fondement légitime, le fait primitif de conscience. Aurait-il donc échappé à Biran que ces affirmations, avant de prétendre à se coordonner pour constituer une doctrine véritable, devraient commencer par être homogènes les unes aux autres ? N'est-il pas apparent, à suivre les textes eux-mêmes, qu'elles portent, les unes sur le monde intérieur, les autres sur le monde extérieur, qu'elles reposent tantôt sur l'observation immédiate du moi tantôt sur l'induction métaphysique, pour être de là transportées sur le terrain de la science positive. Non pas ; et c'est Biran lui-même qui écrit : « La notion de cause ne fait point partie intégrante des phénomènes sensibles ; elle n'est pas un élément de nature homogène aux différentes qualités ou circonstances, que nous pouvons y découvrir par l'application de nos sens ou de nos instruments. » (N., II, 327.) Et ailleurs, avec plus d'énergie encore [1] : « Toute cause est occulte [2] par sa nature en ce sens qu'elle ne peut se représenter ou se figurer au dehors. Il ne s'agit pas d'en faire un moyen d'explication ; tout au contraire, on la donne ou on l'exprime comme la limite nécessaire de tout ce qu'il est possible ou permis d'expliquer, de traduire en images, de résoudre en éléments sensibles... Le ridicule ne serait que dans l'explication du *pourquoi*. Quant au *comment* de la production de l'effet, l'explication se borne à analyser les conditions expérimentales qui rendent cet effet possible, en tant que ces conditions sont elles-mêmes des faits homogènes et correspondants à celui qu'il s'agit d'expliquer. »

1. *Considération sur les principes d'une division des faits psychologiques et physiologiques*, 1823. Cousin, III, 165-167.

2. Biran songe ici à la controverse soulevée par la formule newtonienne de la gravitation, et plus particulièrement peut-être à un passage important

Biran finirait donc par reconnaître qu'il est loisible aux physiciens de se borner à l'ordre de succession empirique, sans jamais s'embarrasser d'une doctrine causale qui est incapable d'apporter aucune lumière sur la nature des phénomènes déterminés, sur la raison de leur enchaînement. Ne s'expose-t-il pas alors au reproche qui fut adressé jadis par Aristote à Platon, qu'il double, en réalité, la difficulté dont il avait espéré fournir la solution ? A la causalité physique, qui exprime des relations expérimentales sous forme d'équations, est superposée une causalité métaphysique, dont le propre est de demeurer indéterminée, qui évoquerait l'idée d'une action libre. De celle-ci à celle-là, le passage est impossible, puisque précisément les caractères de l'une contredisent aux caractères de l'autre.

C'est, comme il le dit expressément dans ses *Réponses* à M. Stapfer, pour triompher du scepticisme, après que « Hume lui-même a porté un coup mortel à l'empirisme dogmatique », pour sauver l'universalité et la nécessité du principe de causalité, que Biran se référait à son « point de vue sur la causalité identifiée avec la personnalité originelle ou avec le sujet primitif de conscience ». (Cousin, IV, 368.) Or, s'il y a une évidence dont il soit permis de parler en ce monde, n'est-ce pas l'impossibilité que de l'individuel et du libre sortent l'universel et le nécessaire ?

L'analogie de la force *moi* et la force *non-moi*, qui avait été primitivement invoquée pour garantir la valeur de la science, en même temps qu'elle puisait dans l'existence même de cette science le témoignage de sa réalité, risque donc de demeurer en l'air. Et, de fait, Maine de Biran lui-même avoue, à certains moments du moins, qu'elle lui apparaît précaire et inconsistante : « J'ai pensé autrefois qu'il suffisait d'éprouver une impression passive, dont le *moi* avait d'abord été cause, pour rapporter immédiatement cette impression passive à une cause étrangère. J'y vois aujourd'hui plus de difficultés ; et je trouve, entre le sentiment individuel de la causalité du *moi*, et la croyance ou notion nécessaire universelle de cause, un abîme qui ne peut être franchi avec le seul secours de l'analyse, et par l'analogie ou

d'un article de Biot *Sur l'Esprit de système*, paru dans le *Mercure de France*, en 1809. « Le véritable objet des sciences physiques n'est pas la recherche des causes premières, mais la recherche des lois suivant lesquelles les phénomènes se sont produits. Lorsqu'on explique les mouvements des corps célestes par le principe de la pesanteur, on ne considère point ce principe comme une qualité occulte, naturellement inhérente à la matière, mais comme une loi générale suivant laquelle les phénomènes ont lieu réellement. » (*Mélanges scientifiques et littéraires*, t. II, 1858, p. 112.)

induction comme je le disais... On peut dire seulement qu'il est naturel que nous percevions ou que nous concevions les choses qui ne dépendent pas du *moi*, à la manière dont nous existons, et sous la forme ou l'idée qui constitue notre existence individuelle[1]. »

17. — L'impuissance de Biran à éclaircir en quoi que ce soit la nature de la causalité scientifique a une importance décisive pour la recherche que nous poursuivons et dont l'univers physique est l'objet. Elle ne saurait cependant nous porter à douter de la thèse fondamentale de Biran : la cause est donnée dans le fait primitif de conscience. Au contraire, l'impossibilité de transposer sur le terrain de l'expérience externe ce qui est le propre de l'aperception immédiate ou interne pourrait être invoquée en faveur de Biran comme une preuve de sa spécificité et de son irréductibilité. C'est donc la philosophie de l'esprit qui est la terre d'élection pour la doctrine biranienne de la causalité ; c'est elle qui doit faire tout au moins présumer de sa vérité en donnant des gages de sa fécondité, cette vérité devant, par ailleurs, servir de critère et de mesure pour apprécier la portée des résultats que la science du monde extérieur peut obtenir. « Les physiciens peuvent se borner à observer les faits extérieurs, les phénomènes de leur ressort, et à saisir leur liaison ou ordre de succession d'après l'expérience. Ils supposent la réalité absolue des causes, des substances... Ils n'ont pas besoin d'en déterminer la nature ni de s'informer à quels titres nous connaissons ou croyons ces réalités. Mais dans la psychologie, même la plus expérimentale, il est si peu possible de faire abstraction de la cause efficiente de certains phénomènes, que cette cause, en tant qu'elle s'identifie originairement avec le *moi*, devient le sujet même de la science, que ses actes et leurs produits individuels font partie essentielle de phénomènes intérieurs ; enfin, que les notions des forces, des substances durables, et les croyances invincibles attachées à leur réalité sont placées en premier rang des faits, et constituent les premiers éléments de la science de l'homme ; d'où il suit qu'on ne peut en faire abstraction sans dénaturer entièrement le sujet même de l'étude qu'on se proposait[2]. »

Qu'il soit ainsi possible, sans franchir le domaine de la conscience, de s'élever de l'apparence phénoménale, que jusqu'ici l'empirisme avait uniquement considérée, à la réalité

1. *Journal Intime*, 30 octobre 1816. Édit. Naville (que nous désignerons par J. I.), p. 201.
2. *Rapport des Sciences Naturelles*, Édit. Bertrand, p. 151.

profonde que jusqu'ici le rationalisme seul a prétendu atteindre, c'est ce que marque avec une précision remarquable la page suivante de l'*Anthropologie :* « En nous, et seulement en nous-mêmes, la cause, la force productive des mouvements ou actes libres exécutés par des organes, se manifeste à la fois, et comme phénomène ou fait de sens intime dans l'effort voulu et senti, et comme notion ou conception de l'être actif par essence, ou de la force virtuelle absolue qui était avant de se manifester, et qui reste la même après l'acte, alors même que son exercice est suspendu. Le phénomène et la réalité, l'être et le paraître coïncident donc dans la conscience du *moi*, identique avec le sentiment immédiat de la force, ou de la cause, qui opère par le vouloir. La distinction entre le *phénomène* et le *noumène*, le relatif et l'absolu, alléguée contre la réalité de la substance passive ayant la pensée pour attribut, reste sans objet ou sans valeur, quand on prétend l'appliquer au principe de la force qui ne peut s'apercevoir ou se penser elle-même comme agissante et libre, sans être en soi, comme force virtuelle, ce qu'elle sait ou pense être dans son exercice actuel. Cette assertion porte sa preuve avec elle ou dans la conscience même. » (N., III, 412.) Suivant ce texte, il y a bien deux plans sur lesquels apparaît successivement la vérité de la cause intérieure : le plan du phénomène et le plan de la réalité essentielle ; ce qui est demandé à la causalité, c'est de surmonter l'obstacle de la dualité auquel le spiritualisme substantialiste des Cartésiens se heurtait, la force qui s'apparaît à elle-même dans l'exercice actuel de la causalité ne pouvant pas ne pas exister en soi à titre de force virtuelle.

Or, pour que l'idée de la causalité rendît effectivement au philosophe, qui l'a méditée pendant tant d'années, le service qu'il attendait d'elle, il faudrait qu'elle fût susceptible de se maintenir simple et homogène, identique à elle-même, en dépit de la diversité des plans à travers lesquels Biran l'a fait mouvoir. Et cela, ce serait, sinon un miracle, du moins un paradoxe, et si difficile à seulement concevoir qu'il a fait reculer Biran. Il ne se reconnaît pas le droit de confondre le virtuel, qui occupe la plénitude du temps, avec l'actuel, c'est-à-dire avec la manifestation passagère qui en procède. Mais alors il ne faut plus parler d'une idée de la causalité, une et indivisible ; il y en a deux : « La cause absolue, objective, est... avant comme pendant et après son effet transitoire. Mais la cause de conscience ou subjective, *moi*, ne commence à exister pour elle-même et ne dure que pendant son effet immanent. » (Cousin, IV, 377.)

18. — Une distinction de ce genre remet en question l'équilibre de la doctrine. Convient-il de n'y voir qu'une gaucherie d'expression ? ou est-ce le signe d'une incertitude radicale qui ruinerait jusque dans ses fondements la psychologie biranienne de la causalité ? Encore une fois nous laisserons la parole aux textes : ils font apercevoir chez Biran une sorte d'oscillation perpétuelle, non pas avec des alternances suivant les ouvrages et les époques, mais aux mêmes dates et dans les mêmes écrits, entre deux interprétations de la conscience, qui en font tantôt une fonction de donnée immédiate, tantôt une fonction d'analyse réflexive. Dans le premier cas, la « force absolue » et la « force relative » seraient toutes deux données en même temps à la même conscience, et identifiées par là même qu'elles n'avaient pas à être distinguées ; dans un autre cas, la raison remonte de la force actuelle à la force virtuelle en vertu du raisonnement qui lie le *conditionné* au *conditionnant* ; la force virtuelle est impliquée dans la force actuelle parce que l'exercice de celle-ci suppose l'existence de celle-là comme la conséquence suppose le principe.

La première conception se trouve affirmée avec une énergie qu'il serait difficile de dépasser dans la page suivante : « Le principe de la philosophie est trouvé : il s'identifie avec celui de la force ou de la causalité même, dès qu'il est prouvé, par le fait du sens intime, que le *moi* actuel est pour lui même force, cause libre qui commence le mouvement ou l'action, force constamment distincte de ses effets transitoires, comme de tous les modes passifs étrangers à son domaine. Ce fait primitif de la conscience et de l'existence réunit les conditions et les caractères propres du principe de la science humaine. Pris en nous-mêmes, il emporte avec lui ce sentiment d'évidence, qui ne peut que se réfléchir sur toutes les vérités qui en empruntent leur certitude. Comment en effet pourrait-il y avoir quelque vérité, s'il était permis ou possible de révoquer en doute un seul instant cette première expérience interne immédiate qui manifeste le *moi* à lui-même, comme force ou cause libre, identique, permanente, avant, pendant et après les actes ou sensations transitoires qu'elle détermine ou qui accompagnent son exercice ? La force, la causalité interne, la libre activité, comme l'existence personnelle qu'elle constitue, n'est qu'une aperception première, immédiate, un fait de sentiment. Mettre ce fait en question, prétendre le déduire de quelque principe antérieur, en chercher le comment, c'est demander ce qu'on sait et ne pas savoir ce qu'on demande. » (N., III, 408.)

Si ces déclarations dissipent tous les doutes qu'on pourrait

avoir sur les intentions de Biran, sur le but poursuivi par lui avec tant d'opiniâtreté, il faut avouer qu'elles n'éclairent à aucun degré la solution qu'il propose. Dans la description même qu'il présente d'un fait de sentiment, il y a quelque chose qui, manifestement, contredit au caractère constitutif d'un fait en tant que fait : le sentiment devrait être capable de dépasser l'actualité du moment où il se produit effectivement, de manière à ce qu'il pût atteindre, par delà le présent de l'aperception immédiate, la virtualité qui a précédé la donnée du sens intime et qui est destinée à lui survivre. Autrement dit, et avant de reconnaître que les affirmations de Biran fussent susceptibles, je ne dis pas même de vérité, mais de signification, il faudrait admettre une expérience qui nous assurerait la possession et de soi et de l'au delà de soi, comme si elle pouvait être tout à la fois et à son propre niveau de manifestation passagère et au niveau supérieur d'entité persistante, s'écoulant dans le temps et retenant pourtant la plénitude du temps. Une telle expérience est un monstre psychologique, dont on comprend que Biran ait hésité à revendiquer la paternité. C'est pourquoi, dans un texte qui, pour notre discussion, est capital, nous le voyons glisser, à côté de l'aperception immédiate, l'idée de l'analyse réflexive : « Quant à la force agissante et libre, constitutive de l'individualité personnelle, identifiée avec le *moi*, elle se connaît et s'éclaire elle-même par l'aperception immédiate interne, rayon direct de la lumière de conscience ; elle s'éclaire de plus par la lumière réfléchie de la pensée concentrée sur elle-même ou sur le principe de son activité, dans le passage de la force virtuelle à la force effective, ou dans l'acte volontaire où le mouvement est senti ou perçu comme produit de la cause ou de l'énergie durable qui se manifeste et qui *est* avant, pendant et après sa manifestation. La force virtuelle de l'âme, conçue ou éclairée par la lumière réfléchie, est le *ratio essendi* de la force active et intelligente que j'appelle mon âme, *moi* absolu non manifesté par la conscience ; le *ratio cognoscendi* c'est encore la même force *moi*, manifestée par l'aperception immédiate interne de l'effort *voulu* et actuellement exercé[1]. »

Mais alors la simplicité du fait primitif, et sans laquelle l'expression même de fait primitif serait illusoire, est irrémédiablement compromise. Nous ne pouvons pas, à moins de travailler pour nous tromper nous-mêmes, ne pas distinguer deux opérations : une aperception immédiate qui ressortirait à l'expérience pure, mais qui serait bornée par l'exercice

1. *Idée d'existence*, Tisserand, p. 55.

actuel de l'effort ; une zone d' « abstraction réflexive » ou d'analyse réflexive, qui permettrait de franchir les limites de cette actualité, mais qui serait de nature proprement intellectuelle. « En s'attachant d'abord à la valeur étymologique des mots, d'après laquelle *principe* veut dire la même chose que commencement, un principe de la connaissance ne serait que telle connaissance déterminée, considérée au moment où elle commence. Le premier connu (*prius tempore*) serait le *principe.* Mais ce n'est pas ainsi que nous déterminons la valeur réelle de ce terme, pris dans le sens ordinaire et indépendamment de tout système. Ce n'est jamais au premier en temps que nous nous arrêtons et que nous sommes les maîtres de nous arrêter. Une loi de l'esprit nous impose la nécessité de remonter jusqu'à un premier générateur (*prius natura*) qui détermine le commencement de la suite, quoiqu'il soit lui-même tout à fait indéterminé ; ou qui est la condition de cette suite commençante, quoiqu'il soit lui-même sans condition. C'est ce premier dans l'ordre de génération que nous appelons *principe*, et qui diffère, par le genre et la nature (*toto genere et natura*), de tout ce qui est compris dans la succession phénoménique à partir du commencement jusqu'à la fin [1]. » Et dans l'*Anthropologie* même, et à l'endroit où il vient d'exposer sa thèse d'une causalité donnée dans le sentiment immédiat : « On ne peut concevoir et exprimer un pur phénomène, séparé de l'être, ou de la chose dont il est la manifestation, un mode ou une qualité sans un sujet d'inhérence, un effet sensible sans quelque cause cachée, un mouvement quelconque, qui commence dans l'espace ou dans le temps, sans une force qui le fasse commencer. » (N., III, 411.)

19. — Ainsi, non seulement l'empirisme des sens et de l'imagination, mais l'empirisme de la conscience, serait insuffisant pour rendre compte de la naissance et de l'application du principe de la causalité. Malheureusement, chaque fois qu'il s'agit de définir ce qui s'ajoute à l'expérience pour garantir la réalité causale, pour donner le moyen de saisir ce principe tout au moins « comme loi subjective de l'esprit [2] », le même spectacle se manifeste : l'aspiration rationaliste de Biran ne réussit pas à prendre corps dans une conception de la raison qui offre à son exposé une base ferme et précise. Au contraire, et dans l'écrit même auquel nous venons de référer et où il paraît le plus préoccupé de vaincre le scepti-

1. *Rapport des Sciences Naturelles*. Édit. Bertrand, 161.
2. *Inédit* publié par M. Tisserand, *apud Revue de Métaphysique et Morale*, mars 1916, p. 329.

cisme de Hume et de « nous assurer qu'il existe des causes ou forces productrices hors de nous, semblables à celle que nous employons à mouvoir le corps et qui constitue notre *moi* », Biran se ferme à lui-même toutes les issues par lesquelles il pourrait obtenir une vue sur l'activité réflexive de l'intelligence : « Dans l'application du principe de *causalité*..., l'effet ne peut être dit identique à sa cause productive, puisqu'il en diffère essentiellement et qu'il est perçu en lui-même par une opération de l'esprit et, pour ainsi dire, par un sens différent de celui qui suggère l'idée de cause ; par cette même raison, l'effet ne peut être dit compris dans sa cause ou la cause renfermer son effet, comme un sujet donné objectivement est dit renfermer toutes les propriétés qui en dérivent ou les attributs qui découlent de son essence, et ne sont que cette essence même développée et vue d'une certaine manière, par suite encore, il n'y a point de réciprocité entre la valeur de l'expression intellectuelle attachée à la cause et celle du signe de l'effet sensible, point de transformation possible de l'un dans l'autre, par conséquent point d'application de la méthode d'analyse, qui puisse faire remonter de l'effet à sa cause productive, ni de synthèse proprement dite qui conduise de la cause à l'effet par une composition d'idées, car pour que ces méthodes telles qu'elles ont lieu en mathématiques, par exemple, puissent avoir ici quelque application, il faudrait que l'idée du sujet et celle de l'attribut, et de la cause et de l'effet, se forment de la même manière par des éléments homogènes qu'étant implicitement identiques entre elles, il fût possible d'exprimer l'une par les éléments de l'autre... » (*Ibid.*, p. 327.)

Nous voici donc au rouet : l'empirisme nous renvoie au rationalisme, et le rationalisme nous renvoie à l'empirisme. Tout en soupçonnant que le Leibniz des *Nouveaux Essais* et le Kant de la *Critique de la Raison pure* avaient renouvelé la conception de l'activité intellectuelle[1], Biran s'en est tenu à

1. Rien, à cet égard, n'est émouvant comme la page de l'*Essai sur les Fondements de la Psychologie* (Edit. Naville, t. I, p. 306 et 307), où Maine de Biran pressent dans la seule dissertation de 1770 la révolution de pensée d'où la critique kantienne devait sortir : « *Conceptus intellectualis abstrahit ab omni sensitivo, non abstrahitur a sensitivis, et forsitan rectius diceretur ABSTRAHENS quam ABSTRACTUS.* Ce point de vue rentre parfaitement dans ma manière de considérer les idées abstraites réflexives de substance, de cause, de force, telles que je les ai déduites par l'analyse du fait primitif de conscience, en développant le caractère distinctif si bien exprimé par Kant. En remontant jusqu'à la source même de la distinction, on trouverait la confirmation du principe que j'ai cherché moi-même à établir, et comme le résumé de toute cette section, savoir, que le moi qui existe ou s'aperçoit intérieurement comme un, simple, identique, n'est point abstrait des sensations comme ce qu'il y aurait de commun ou de général en elles,

l'interprétation purement formelle que l'idéologie avait donnée de la rationalité. Par suite, il a été incapable d'assigner un état civil à cette analyse réflexive qui lui était apparue comme liée à l'expérience, mais qui aussi, afin de la dépasser en l'approfondissant, devait surgir de l'expérience. Elle est restée en l'air, hors de la raison et au-dessus de l'expérience, de telle sorte que finalement on ne sait plus qu'en penser et qu'en dire, tant il est loisible d'en penser et d'en dire n'importe quoi. Suivant le jugement que porte M. Tisserand, dans la conclusion de l'ouvrage de beaucoup le plus pénétrant qui ait été consacré à Maine de Biran, « il s'en est tenu, contrairement à ce qu'il croyait, au point de vue de l'empirisme, d'un empirisme plus intérieur sans doute que celui de Condillac, mais qui, comme tout empirisme, a en quelque sorte la superstition du fait[2] ».

mais qu'il s'en abstrait lui-même par l'acte d'aperception interne qui distingue et sépare jusqu'à un certain point l'individu ou le *un* du collectif et du multiple; la force agissante ou la cause, de l'effet produit; l'action de la passion ; en un mot le sujet qui fait l'effort, du terme qui résiste et qui pâtit des modifications diverses. Le *moi* est donc vraiment *abstrahens* dans son action réflexive, et non *abstractus*. Cette opposition ou antithèse d'expressions et d'idées se trouve également effacée, et dans les systèmes qui ramènent tout à la sensation transformée, et dans ceux qui dénaturent les idées simples de la réflexion, en les transformant d'une autre manière en catégories ou idées générales abstraites, avant de les avoir ramenées à leur source ou au véritable principe. L'objet de cette section se trouverait rempli si j'étais parvenu à mettre dans tout son jour le vrai principe générateur de la science, en le dégageant des illusions systématiques sur lesquelles se fonde la double transformation dont je viens de parler. Je poursuivrais alors avec plus de sécurité la nouvelle carrière ouverte à l'analyse des sensations et des idées. » On voit que la *Dissertation* de 1770 avait suffi à Biran pour entrevoir ce que le génie kantien apportait d'original et de fécond, et comment il était capable, par l'analyse réflexive, de définir l'orientation proprement moderne de la pensée, hors des routes médiévales du conceptualisme et de l'empirisme. On peut se demander alors, au cas où Maine de Biran eût connu dans son texte intégral et pu méditer la *Critique de la Raison pure*, si Kant n'eût pas achevé de lui ouvrir les yeux sur la nécessité de dépasser l'idéologie, non pas en distinguant de l'empirisme physique de Bacon un empirisme métaphysique, mais en opposant résolument à l'analyse qui se maintient au niveau des faits et se contente d'y chercher seulement la donnée primitive, l'analyse qui va au delà des phénomènes donnés afin de rattacher les faits conditionnés à l'activité conditionnante.

2. L'*Anthropologie de Maine de Biran*, 1909, p. 350. C'est ce que manifeste avec un relief frappant la fin du troisième chapitre de cette section des *Fondements de la Psychologie*, qui devait aboutir dans la pensée de Biran à ouvrir la voie nouvelle d'analyse, indiquée déjà par Leibnitz et Kant. Biran y termine l'examen de la psychologie de Condillac par les considérations suivantes :

« 3° Une évidence irrésistible s'attache dans le fond du sens intime aux deux éléments du même fait, aux deux termes du même rapport, la force et la résistance, et le doute de Descartes, qui suppose le corps anéanti pendant que la pensée subsiste, est absolument contraire au fait primitif, tel que nous le considérons, pendant qu'il trouve encore un motif dans le point de vue de Condillac ;

« 4° Enfin, hors de l'exercice initial du sens de l'effort, toutes les impressions sensibles, y compris celles du tact, étant passives et matériellement

CHAPITRE V

RAISONS DE L'ÉCHEC DE BIRAN

20. — Dans les pages qui précèdent, nous avons essayé d'appliquer à l'empirisme la méthode dont il se réclame. Nous avons considéré la tentative biranienne comme une sorte d'expérience, dont nous aurions seulement à recueillir les résultats pour être en mesure de formuler un jugement objectif sur les ressources que l'observation de conscience peut offrir au dogmatisme de la causalité interne.

La causalité, selon Maine de Biran, est révélée par le sentiment de l'effort. Or, le sentiment de l'effort, tel qu'il est conçu par Maine de Biran, précisément afin d'en faire sortir la révélation de la causalité, peut-il être considéré comme étant un fait de conscience ? La description même qu'en donne Biran nous interdit de répondre affirmativement.

Tout d'abord, il y a une première raison à invoquer : il est impossible que le fait primitif soit *un* fait, parce qu'au fond il en est *deux*. « Le premier sentiment de l'effort libre comprend deux éléments ou deux termes indivisibles, quoique distincts l'un de l'autre dans le même fait de conscience, savoir : la détermination ou l'acte même de la volonté efficace, et la sensation musculaire qui suit cet acte dans un instant inappréciable de la durée[1]. » S'il y a, chez un Démocrite ou chez un Epicure, contradiction formelle à poser dans l'absolu un atome d'étendue, puisque tout ce qui est étendu comporte des parties et par suite implique la divisibilité, la contradiction n'est pas moindre à prétendre concilier *l'unité* d'un fait de conscience avec la *dualité* des éléments qui le

simples, sont dénuées de toute relation à quelque existence, soit propre, soit étrangère ; tandis que par ce sens unique, s'il était possible d'en isoler tous ceux qui rentrent essentiellement dans l'exercice des fonctions de la vie organique et animale, le *moi* se trouverait pleinement constitué, comme sujet d'un effort qui emporte nécessairement avec lui le sentiment d'une résistance. » (N. I., 245.) Que l'on compare maintenant cette conclusion du chapitre III, avec celle du chapitre IV que nous reproduisons dans la note précédente ; et l'on pourra préciser l'ambiguïté anachronique de la doctrine, qui est au delà de Condillac sans doute, mais qui demeure en deçà de Kant.

1. *Examen des Leçons de Philosophie de M. Laromiguière.* Cousin, IV, 245.

composent. La langue même que l'on parle, indique ici que l'on a, pour adapter la terminologie à l'intérêt d'une théorie abstraite, quitté le terrain de l'expérience psychologique, que les faits sont transposés de l'ordre de l'esprit dans l'ordre de la matière, par un appel à des métaphores représentatives d'un donné qui ne peut être imaginé que comme extérieur.

Cette extériorité des éléments est quantitativement diminuée, elle n'est nullement supprimée, par la remarque que leur succession est si rapide qu'elle ne laisse pas subsister d'intervalle appréciable. Ils sont distincts et immédiatement donnés comme distincts, puisqu'ils sont aussi qualitativement différents qu'une détermination d'origine centrale et une sensation d'origine périphérique, puisqu'ils sont directement saisis par la conscience dans leur qualité différente. Dès lors, ce que Biran appelle éléments d'un fait de conscience, comme si c'étaient les parcelles de cuivre et d'étain qui entrent dans un morceau de bronze, ce sont bien deux faits de conscience qui, étant présentés à la conscience séparément et individuellement, conserveront à jamais leur inaltérable individualité. Qu'il y ait entre eux connexion, c'est une affirmation que l'esprit ajoute à l'appréhension de leur réalité intime, et qui demande d'autant plus à être justifiée que la connexion de la cause et de l'effet s'accompagne d'un contraste entre la productivité constitutive de l'une et la passivité caractéristique de l'autre. Or, du point de vue empiriste, la connexion d'éléments hétérogènes se résout dans leur succession. Et c'est pourquoi, alors qu'en toute évidence le temps ne fait rien à l'affaire, Biran se trouve réduit à insister sur la rapidité de cette succession qui les fait se toucher dans la durée. En fin de compte, si l'on va jusqu'au bout du raisonnement, Maine de Biran apparaîtrait justiciable de la critique qu'il a dirigée contre Hume : croyant apercevoir deux éléments dans un même fait de conscience, il n'aurait pas en réalité fait autre chose que « voir » deux billes dans une même boîte.

Non seulement le sentiment de l'effort n'est pas *un* fait de conscience, parce qu'il en est *deux*, mais encore il n'est pas sûr que, considéré comme fait primitif, comme donnée pure de l'expérience, il existe à titre de fait de conscience, du moins selon les conditions requises par Biran lui-même pour l'avènement de la conscience : « Un fait, écrivait-il dans sa discussion du sensualisme, n'est rien s'il n'est pas connu, c'est-à-dire s'il n'y a pas un sujet individuel et permanent qui connaisse. » (N., I, 36.) Mais, du moment que cette distinction du fait qui est connu et du sujet qui connaît, est une condi-

tion de l'expérience, il devient impossible qu'elle soit une donnée de l'expérience. De cette impossibilité nul n'est un témoin, sinon plus autorisé, du moins plus convaincu, que Maine de Biran, car nul ne se refuse davantage à l'immanence d'un moi phénoménal, noyé dans le tourbillon des sensations passagères : « Le *moi* n'existe pour lui-même que dans le temps ; et il n'y a de temps que pour un être qui a conscience de son individualité identique. Or, cette condition de se reconnaître le même dans deux instants ne suppose-t-elle pas nécessairement la réalité absolue de l'être qui reste ou qui dure dans l'intervalle de ces deux instants donnés ? » (N., II, 413.)

Nous voyons ici se manifester le défaut d'une technique méthodologique capable de maintenir hors de toute confusion avec l'expérience immédiate cette analyse réflexive dont Biran avait aperçu la nécessité, de faire un départ entre ce qui est donné dans les faits et ce qui y est impliqué, entre ce que l'empirisme constate et ce que le rationalisme dégage. Par là, l'empirisme psychologique de Biran a manqué la théorie de la conscience psychologique : « Les sceptiques, avait remarqué Leibniz dans une formule que Biran a citée et a essayé d'appliquer, gâtent tout ce qu'ils disent de bon, en voulant même étendre leurs doutes jusqu'aux expériences immédiates. » (Cousin, IV, 349.) Mais n'est-ce pas une chose au moins aussi certaine, que le dogmatisme compromet irrémédiablement ses dogmes en prétendant enfermer l'absolu dans le cadre étroit de l'expérience immédiate, en s'obstinant à fixer, sur le même plan que les faits donnés, ce qu'il affirme au même moment, et, par la plus frappante des contradictions, être d'un autre ordre et à un autre niveau ?

21. — Quelque pressante que soit cette conclusion, on aurait quelque peine à la considérer comme décisive, si de cette illusion tellement extraordinaire en apparence chez un psychologue de vocation et de génie, on ne pouvait psychologiquement rendre compte. Or, le *Journal intime* de Maine de Biran, qui nous permet de passer des théories abstraites sur l'être intérieur à l'homme lui-même dans la vision directe qu'il nous a transmise de sa réalité véritable, livre la clé de l'œuvre doctrinale en révélant le secret d'une âme. Biran s'y montre, suivant son expression, toujours occupé de ce qui se passe en lui[1], « doué de l'aperception interne », au point qu'il écrit : « J'ai pour ce qui se fait au dedans de moi, ce

1. Cf. 1795. Édit. Naville, p. 128.

tact rapide qu'ont les autres hommes pour les objets extérieurs [1]. » Chez un tel artiste, le spectacle de la vie intérieure est naturellement une jouissance : « Je m'amuse souvent à voir couler les diverses situations de mon âme : elles sont comme les flots d'une rivière, tantôt calmes, tantôt agitées, mais toujours se succédant sans aucune permanence [2]. »

Or, le dilettantisme se heurte au caractère moral de Biran, comme si c'était un signe morbide, une menace d'amollissement et de dissolution. Et dans le fragment même que nous venons de citer se lisent les lignes suivantes : « Ainsi cette malheureuse existence n'est qu'une suite de moments hétérogènes, qui n'ont aucune stabilité. Ils vont flottant, fuyant rapidement, sans qu'il soit jamais en notre pouvoir de les fixer. Tout influe sur nous, et nous changeons sans cesse avec ce qui nous environne. » Sous l'influence d'un besoin moral, Biran réagit contre l'idéologie sensualiste ; il aspire à l'affirmation spiritualiste, ou tout au moins dynamiste, du *moi*, pour se défendre contre le torrent des impressions qui menace d'entraîner avec lui ce qui fait la valeur propre de l'homme : la consistance de l'être intérieur, la capacité de juger et de vouloir.

Voilà de quoi témoigne déjà le premier écrit qui nous reste de Maine de Biran : *La Méditation sur la Mort*, *près du lit funèbre de sa sœur Victoire* : « Nous sommes si fort attachés au *moi* que toute modification qui exclurait l'identité personnelle, fût-elle infiniment agréable, ne peut nous intéresser en rien dans l'état où nous sommes présentement [3]. » Voilà ce que confirment des textes caractéristiques du *Journal intime*, dont nous nous bornerons à citer les principaux :

5 juin 1815 : « Mme de Staël paraît avoir bien senti les liens qui unissent la métaphysique et la morale dans un principe commun : « En cherchant, dit-elle, si notre esprit agit spon-
« tanément ou s'il ne peut penser que provoqué par les
« objets externes, nous aurons des lumières de plus sur le
« libre arbitre de l'homme, par conséquent sur le vice et la
« vertu. » (P. 174.) — 25 juin 1816 : « Il faut que la volonté préside à tout ce que nous sommes : voilà le stoïcisme. Aucun autre système n'est aussi conforme à notre nature. » (P. 192.) — 23-25 novembre 1817 : « J'ai donc toujours présent l'absolu de mon être durable ; autrement je ne pourrais juger des variations continuelles du monde phénoménique. C'est

1. Du 3 et 4 novembre 1818, p. 268.
2. Du 27 mai 1794, p. 109 ; et *Œuvres*. Édit. Tisserand, t. I, 1920, p. 74.
3. 27 juillet 1792, *Œuvres*. Édit. Tisserand, t. I, 1920, p. 10.

la présence de cet absolu invariable qui doit nous consoler, et si nous y pensions comme il faut, nous ne serions pas si tourmentés par les choses passagères... Dieu, le *Moi*, le devoir, tels sont les trois absolus dont le sentiment ou la contemplation assidue nous élève au-dessus de tous les événements de toutes les choses passagères. » (P. 233.)

La conscience, telle que Biran l'affirme, parce que telle il la veut, ce n'est donc nullement celle que décrit l'empirisme, qui se résout dans la série de ses états, ce n'est pas la conscience d'un moi « ondoyant et divers ». Elle doit être un point d'appui pour résister à cette sorte de mort quotidienne que nous présente à nous-même l'écoulement de notre vie intérieure ; elle a pour contenu le moi du rationalisme classique, dont les propriétés sont définies par Biran de la façon la plus nette : « Le *moi* est un, permanent, et toujours identique à lui-même dans le temps. » (N., II, 323.)

Seulement cette doctrine destinée à consacrer la victoire de l'idéal rationaliste sur la réalité empirique, Maine de Biran prétend la justifier en demeurant fidèle à la méthode de l'empirisme. Cette conscience, à laquelle il fait appel pour dominer la mobilité fuyante et la séduction physique du sensible, il conçoit que, selon l'expression de M. Tisserand, elle est un sens[1]. Il lui faut donc imaginer un type d'expérience qui, d'une part, pour satisfaire à l'exigence de l'immédiat, devra se restreindre à l'instant où la sensation, où l'acte se présente dans sa réalité, mais qui tout à la fois y contredira, puisqu'il s'y manifeste ce qui est antérieur et ce qui est postérieur au donné de la sensation et de l'acte, « ce qui reste, *moi*... différent de ce qui est changé. (N., II, 323.) Et voilà comment il se fait, pour parler encore avec M. Tisserand[2], « que le fait primitif, constitutif de notre existence, à savoir l'unité de la conscience, ne soit pas expliqué dans sa réalité propre. »

22. — A nul penseur ne s'applique mieux le portrait que M. Bergson a fait du philosophe chez qui « tout se ramasse en un point unique, dont nous sentons qu'on pourrait se rapprocher de plus en plus quoiqu'il faille désespérer d'y atteindre. En ce point est quelque chose de simple, d'infiniment simple, de si extraordinairement simple que le philosophe n'a jamais réussi à le dire. Et c'est pourquoi il a parlé toute sa vie. Il ne pouvait formuler ce qu'il avait dans l'es-

1. *L'Anthropologie de Maine de Biran*, p. 329.
2. *L'Anthropologie de Maine de Biran*, p. 321.

prit, sans se sentir obligé de corriger sa formule, puis de corriger sa correction[1] ». Mais nul non plus n'oblige irrésistiblement à se demander si le sentiment de cette simplicité infinie capable d'inspirer un flot illimité de paroles, n'est pas un mirage, si Biran n'a pas poursuivi à travers tous ses discours l'espoir décevant d'arriver à enfermer dans une expression unique, dans l'articulation d'un seul vocable, ce qui est à la fois un fait et plus qu'un fait, la donnée immédiate et son « au-delà », comme s'il était possible de faire rendre à l'expérience pure qui porte sur le fugitif et sur le passager, la réalité permanente, c'est-à-dire cela même qu'elle ne peut comporter, qu'elle exclut nécessairement de son domaine.

De là ce spectacle singulier : toute sa vie Biran a insisté sur la clarté et l'évidence du fait primitif, et dans ses discussions abstraites il en tire une arme contre les doctrines adverses ; mais en fait, cette clarté et cette évidence, il se reconnaît incapable de les posséder pour lui-même et d'en faire profiter son lecteur. Dans les pages du *Journal intime*, datées du 22 au 28 avril 1818, il confesse : « Je suis toujours à l'essai de mes forces ; je n'y compte pas, je commence et recommence sans fin. » (P. 242.) Le 25 novembre de l'année précédente, il avait, raconte-t-il (p. 233), passé la soirée chez l'abbé Morellet : « *Conversation psychologique.* Mon vieux ami m'a demandé brusquement : Qu'est-ce que le *moi?* Je n'ai pu lui répondre. » Et de ce silence il donne le commentaire suivant : « Il faut se placer dans le point de vue intime de la conscience, et, ayant alors présente cette unité qui juge de tous les phénomènes, en restant invariable, on aperçoit le *moi*, on ne demande plus ce qu'il est. »

Formule assurément remarquable, mais qui fait ressortir, du moins pour des générations qui sont éclairées par la méditation de l'intuition bergsonienne, à quel point l'embarras de Biran est inextricable. Au moment même où lui apparaît la nécessité de faire appel à l'intuition, il est incapable de choisir, sinon de distinguer, entre une intuition aperceptive où la conscience est un *sens*, où le *moi* serait une donnée immédiate, et une intuition réflexive où le *moi* serait une réalité distincte du fait, comme l'activité jugeante est distincte de l'objet jugé.

Orienté, par ses dispositions morales, vers le *moi* dont le rationalisme, depuis Descartes jusqu'à Fichte, a dégagé et

1. *L'Intuition philosophique*, Revue de métaphysique et de morale, 1911, p. 810.

précisé l'idée, vers l'activité d'un sujet spirituel, Biran ne possède en fait qu'une méthode empirique qui le condamne à transposer cette idée dans l'ordre du donné psychologique. Il ne lui sera pas permis d'atteindre effectivement d'autre *moi* que l'individu soumis passivement aux influences des événements extérieurs et des impressions organiques. Et sa vie s'usera dans une sorte de *va-et-vient*, pathétique et stérile, entre les inégalités produites en son humeur par le perpétuel changement des heures et des saisons, des hommes et des choses, et l'affirmation d'une doctrine purement abstraite, qui n'a pas réussi à se constituer en dehors de son expression verbale, qui, par suite, devait être incapable de toute prise réelle sur son âme et sur sa conduite : « Rien de plus vrai et de mieux fondé, dit le *Journal intime* à la date du 24 janvier 1821, que la distinction de Kant entre la raison spéculative et la raison pratique. Je m'en suis tenu à la première pendant toute ma vie, et jusque dans mon meilleur temps d'activité morale. J'ai été saisi par des affections vives et désordonnées : au lieu de me raidir contre la pente qui m'entraînait, je m'y laissais aller sans effort, content d'observer l'impulsion et de juger de ses résultats, comme je l'aurais fait à l'égard d'un autre, pareil au médecin qui se féliciterait d'avoir une maladie pour se donner le plaisir d'en observer les circonstances et les signes sur lui-même. Je me suis fait aussi une conscience spéculative, en désapprouvant certains sentiments ou actes auxquels je me livrais. Je cherchais la cause de cette désapprobation, et la trouvais assez curieuse pour ne pas être fâché du motif qui m'avait donné lieu d'y réfléchir... L'habitude de s'occuper spécialement de ce qui se passe en soi-même en mal comme en bien serait-elle donc immorale ? Je le crains d'après mon expérience. Il faut se donner un but, un point d'appui hors de soi et plus haut que soi pour pouvoir réagir avec succès sur ses propres modifications, tout en les observant et s'en rendant compte. Il ne faut pas croire que tout soit dit quand l'amour-propre est satisfait d'une observation fine ou d'une découverte profonde faite dans son intérieur. » (P. 318.) Et M. Tisserand a cité ce texte (que Naville n'avait pas publié) du *Journal intime* à la date du 4 janvier 1822 : « Bagessen attribue à l'âme ou au *moi* une force propre de direction, de choix et de résistance aux passions, d'où selon lui le remords qu'on éprouve après avoir succombé, en pensant qu'on pouvait faire autrement. J'ai avoué que je connaissais peu ce remords. Il me semble toujours que, mes dispositions étant données avec certaines circonstances environnantes, je ne pouvais agir autrement que je n'ai fait.

Je suis ainsi porté à une sorte de fatalisme pratique, quoique toute ma doctrine spéculative se fonde sur la liberté absolue du *moi*[1]. »

23. — La conclusion s'impose donc à nous : Maine de Biran n'est nullement parvenu à installer dans le centre de l'âme une puissance de se posséder et de dominer qui fasse l'homme *conscius sui* et *compos sui*, qui soit effectivement, comme il l'a prétendu, un foyer de causalité. L'échec de sa doctrine spéculative se confirme, et peut-être s'explique, par son impuissance pratique. De quoi Biran a fait l'aveu final lorsqu'il a cherché contre le fatalisme du corps un dernier « refuge » dans le fatalisme de Dieu. Aux dernières années de sa vie, alors qu'il « ne trouve de science vraie que là précisément où (*il*) ne (*voyait*) autrefois, avec les philosophes, que des rêveries et des chimères[2] », il est remarquable que Biran ne connaisse rien de cet élan spirituel qui, chez les Stoïciens, ou chez Spinoza, exalte la vertu propre du *moi*, l'activité interne de l'être, jusqu'à la faire remonter à la source de la vie universelle et de la raison. La pensée religieuse de Biran surgit, au contraire, d'un désenchantement désespéré devant la pauvreté des ressources que l'homme a rencontrées dans cette réalité interne qui lui avait paru d'abord capable de contenir et de supporter l'infini[3]. Elle est l'invocation d'une force qui est d'un autre ordre que la force du corps, *supra* et non plus *infra*, mais qui se manifeste également comme extérieure au *moi*, difficile, sinon impossible, à concilier avec l'affirmation de son caractère absolu[4], et dont l'âme recevra l'action souveraine et reposante, avec la même passivité qu'elle subissait la tyrannie d'un tempérament faible et instable : « Il semble que notre organisation matérielle, qui faisait obstacle à l'intuition, cesse de résister, et que l'esprit ne fait que recevoir la lumière qui lui est appropriée[5]. »

1. L'*Anthropologie de Maine de Biran*, p. 221.
2. J. I., 1818, 216.
3. Commentaire sur les *Méditations* de Descartes, 1813 : « N'y a-t-il pas dans la nature de notre âme des puissances que nous ignorons complètement ?... Pourquoi serait-ce en Dieu seulement et non en nous-même que nous trouverions l'infini ?... » (Edit. Bertrand, p. 95-96.)
4. Du 28 décembre 1818 : « La présence de Dieu opère toujours la sortie de nous-mêmes, et c'est ce qu'il nous faut. Comment concilier cela avec ma doctrine psychologique du moi ? » (J. I., p. 271).
5. J. I., 29 avril 1816, p. 186.

LIVRE III

L'Expérience externe.

---

24. — William James a dédié une série de leçons sur le *Pragmatisme* « *à la mémoire de John Stuart Mill*, qui, le premier, m'enseigna la largeur d'esprit du pragmatiste, et dont j'aime à me persuader qu'il serait aujourd'hui notre chef s'il était encore parmi nous ». L'intention de James était assurément excellente. Il faut toutefois rendre justice à Mill. On dirait, à lire son *System of Logic ratiocinative and inductive* (1843), qu'il avait prévu le mauvais compliment et qu'il avait tout fait pour se l'éviter. A cette largeur d'esprit dont les pragmatistes s'attribuent le monopole, il oppose avec une grande insistance, au chapitre XXI du livre III, la probité ou, si l'on préfère, la rigidité du logicien : « La preuve n'est pas la force à laquelle l'esprit cède et se trouve contraint à céder ; c'est celle à laquelle il devrait céder, celle qui, s'imposant à nous, rendrait sa croyance conforme aux faits [1]. »

Par conséquent, pour cet associationniste, l'association des idées, en tant que telle, n'a pas de force probante, au contraire. Le devoir du philosophe, c'est de se défendre contre la tyrannie perturbatrice de l'association : « Le mot preuve ne désigne pas ce qui détermine et tout ce qui peut déterminer la croyance. Bien d'autres choses que des preuves peuvent le faire. Une forte association d'idées peut produire une croyance assez ferme pour que ni expérience ni raisonnement puissent l'ébranler. » (*Ibid.*) Or, remarque précisément Mill, l'habitude de l'analyse philosophique (dont l'effet le plus sûr est de rendre l'esprit capable de commander, au lieu d'obéir, aux lois de sa partie purement passive), en nous montrant que les choses ne sont pas nécessairement en connexion dans la réalité parce que leurs idées sont en connexion dans l'es-

1. *Système de logique déductive et inductive.* (Trad. Peisse, t. II, 4e édit., 1896, p. 94. Nous désignerons la traduction Peisse par la lettre P.)

prit, a la force de dissoudre d'innombrables associations qui règnent despotiquement sur des esprits sans discipline ou pénétrés de bonne heure par les préjugés.

Hume s'imaginait qu'il avait rempli sa tâche quand il avait ramené la connexion prétendue nécessaire entre les choses à l'association subjective des idées et montré comment l'habitude crée chez les hommes, aussi bien d'ailleurs que chez les animaux, une sorte d'instinct intellectuel. Pour Mill, le problème commence là même où pour Hume il finit ; car il consiste à faire le départ entre les associations qui sont illusoires, destinées par suite à être éliminées, et les associations de valeur positive qui doivent être consolidées, à établir une critique normative, suivant un idéal de vérité, et par laquelle on passe des habitudes spontanées d'ordre instinctif aux habitudes réfléchies d'ordre rationnel.

CHAPITRE VI

LA DOCTRINE DE JOHN STUART MILL

25. — Pour la solution de ce problème, le XIXe siècle dispose de ressources qui manquaient au précédent. De Hume à John Stuart Mill, la physionomie de la science se modifie. Elle cesse d'avoir pour centre unique la mathématique, pour frontière la partie de la physique qui a pu être traitée à l'aide des équations fondamentales de la mécanique. A partir de Lavoisier, chimie et physiologie apportent à la réflexion du philosophe un modèle nouveau de discipline positive. Le meilleur témoignage à rappeler sur ce point, c'est une page, datée de 1822, où Auguste Comte relève chez Condorcet « le préjugé métaphysique... que, hors des mathématiques, il ne peut exister de véritable certitude. Ce préjugé, ajoutait Comte, était naturel à l'époque où tout ce qui était positif se trouvait être du domaine des mathématiques appliquées, et où, par conséquent, tout ce qu'elles n'embrassaient pas était vague et conjectural. Mais depuis la formation de deux grandes sciences positives, la chimie, et la physiologie surtout, dans lesquelles l'analyse mathématique ne joue aucun rôle, et qui n'en sont pas moins reconnues aussi certaines que les autres, un tel préjugé serait absolument inexcusable[1]. »

Les savants avaient fait, en quelque sorte, la moitié du chemin au-devant de l'empirisme. Il appartient à l'empirisme de faire l'autre moitié, en constituant une logique de la connaissance scientifique. Condillac s'était borné, en somme, à reprendre, en les précisant, les idées de Hobbes et de Leibniz, lorsqu'il avait rapproché, pour les éclairer l'une par l'autre, la substitution mathématique et l'équivalence linguistique. John Stuart Mill se préoccupe d'élever sur la base de l'expérience pure un système susceptible de conférer, en toute légitimité de raisonnement, l'universalité aux relations de cau-

1. *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société*, apud *Système de politique positive*, 3e édit., t. IV, 1895, *Appendice général*, p. 1[illegible]3.

salité. Avec lui, la logique inductive prend une importance égale à celle qui, depuis Aristote, était reconnue à la *Logique déductive* : « En un sens, raisonnement signifie raisonnement syllogistique. En un autre sens, *raisonner* signifie simplement inférer une assertion d'assertions déjà admises, et, en ce sens, l'induction a autant de titres que les démonstrations de la géométrie à être appelée un raisonnement[1]. »

26. — L'induction s'interprète en extension, suivant la tradition empiriste à laquelle Mill se conforme ; c'est-à-dire que l'induction vise à établir une loi générale, qui est tirée des cas particuliers, mais qui en dépasse la portée : « Le principe ou la loi conclus des cas particuliers, la proposition générale dans laquelle s'incorporent les résultats de l'expérience, couvrent beaucoup plus de terrain que les cas particuliers qui en sont la base. Un principe établi par l'expérience est plus que le simple total des observations faites dans tel ou tel nombre de cas individuels : c'est une généralisation basée sur ces cas, et exprimant notre croyance que ce que nous avons trouvé vrai dans ces cas est vrai dans tous les autres cas, en quantité indéfinie, que nous n'avons pas observés et que nous n'observerons jamais[2]. »

Que dans une induction, donc, la conclusion contienne plus qu'il n'est contenu dans les prémisses, c'est ce qui fera, pour la science, la fécondité du procédé ; mais cette fécondité même souligne le paradoxe que l'induction constitue du point de vue de la logique formelle, et auquel s'est heurtée la pensée de l'antiquité grecque. Mill pose le problème sous une forme précise : « Pourquoi un seul exemple suffit-il dans quelques cas pour une induction complète, tandis que dans d'autres cas des myriades de faits concordants, sans une exception connue ou présumée, sont de si peu de valeur pour établir une proposition universelle ? Celui qui peut répondre à cette question en sait plus en logique que le plus savant des anciens, et a résolu le problème de l'induction[3]. »

Avant la découverte et l'exploration de l'Australie, les cygnes qui avaient été observés à travers la succession des générations étaient tous, de mémoire humaine, des cygnes blancs ; pourtant nous n'avions pas le droit d'ériger cette constatation en proposition universelle, et de proclamer la loi : *tous les cygnes sont blancs.* Au contraire, Davy décompose la

1. *Introduction* ; P. I., 3.
2. II, I ; P. I., 185.
3. III, III ; P. I., 355.

potasse sous l'action de l'électricité, en obtenant à l'un des points d'électrisation, à la surface supérieure, une effervescence violente, « à la surface inférieure ou négative » un corps nouveau : « la base de la potasse » (qu'il a, dans son *Mémoire* de 1808, appelée *potassium*). De cette seule expérience il était légitime de conclure cette proposition universelle : la potasse est une combinaison de potassium et d'oxygène.

La différence qu'il y a entre l'un et l'autre cas a été pour la première fois expliquée par Bacon. Quand nous observons des cygnes, nous sommes en présence d'un faisceau complexe de phénomènes ; nous enregistrons une concordance générale entre la structure de l'organisme et la couleur des plumes, sans être en état d'apprécier la portée de cette concordance, d'assurer qu'elle est fondée dans la nature des choses. Il en est tout autrement pour la découverte du potassium ; le chimiste, ayant affaire à un corps chimiquement pur avant l'opération, recueille après l'opération des éléments eux-mêmes plus simples, et se trouve ainsi autorisé à affirmer le passage de l'un aux autres, comme objectivement fourni par l'expérience elle-même. La science moderne s'est constituée lorsque l'homme a étendu aux relations de causalité le procédé de décomposition mécanique que l'atomisme antique avait appliqué seulement à l'agrégat des substances matérielles : « C'est déjà quelque chose que d'être arrivé à voir que l'étude de la nature est l'étude non *d'une loi*, mais de lois, d'uniformités, au pluriel... que la régularité existant dans la nature est un tissu composé de fils distincts, qui ne peut être étudié qu'en suivant chaque fil séparément, travail pour lequel il est nécessaire souvent de défaire quelque morceau de toile et d'examiner les fils un à un. Les règles de l'expérimentation sont les moyens inventés pour effiler le tissu [1]. »

27. — Les règles de l'expérimentation constituent le canon de la logique inductive. En précisant certaines vues de Bacon sur la nécessité des « réjections légitimes », Mill réussit à constituer un système de symbolisme littéral, à l'imitation des *Premiers analytiques*, d'Aristote. Or, une fois que ce travail d'élimination a été correctement accompli, et qu'il ne reste en présence qu'un antécédent — ou un groupe simple d'antécédents — et un conséquent, a-t-on le droit d'affirmer que l'antécédent est la cause du conséquent ? La simplicité de la relation peut-elle suffire à en fonder l'objectivité ? Avant de pouvoir répondre affirmativement à une telle question, il faut

1. III, IV; P. I., 359.

commencer par écarter, dans la conception de la causalité, toute considération qui dépasse le plan de l'observation sensible : « Certains faits succèdent et, croyons-nous, succéderont toujours à certains autres faits. L'antécédent invariable est appelé la cause, l'invariable conséquent, l'effet ; et l'universalité de la loi de causation consiste en ce que chaque conséquent est lié de cette manière avec quelque antécédent ou quelque groupe d'antécédents particuliers [1]. »

Par crainte d'équivoque, Mill prend soin d'ajouter qu'une telle définition n'implique nullement la réduction de la causalité à la succession pure et simple : « Nous ne disons pas que la nuit est la cause ou même la condition du jour. L'existence du soleil (ou d'un corps lumineux semblable) et l'absence d'un corps opaque, placé en ligne droite entre cet astre et le lieu de la terre où nous sommes, en sont les seules conditions, et la réunion de ces conditions, sans autre circonstance superflue, constitue la cause [2]. » Ou, suivant la formule à laquelle Mill semble s'arrêter : « La cause, philosophiquement parlant, est la somme des conditions positives et négatives prises ensemble, le total des contingences de toute nature qui, étant réalisées, font que le conséquent suit invariablement [3]. »

28. — Cette conception de la causalité soulève un problème qui n'est plus du ressort de la logique inductive : le problème de l'invariabilité. Une fois que le savant, obéissant aux règles de l'expérimentation, a mis en lumière le rapport de succession entre le groupe des antécédents et le groupe des conséquents, qu'est-ce qui l'autorise à l'affirmation que ce rapport est indépendant de l'instant déterminé et de l'endroit particulier où il se produit, que, les circonstances réapparaissant, il se reproduira et toujours et partout ? Une telle question pose, d'une façon directe, le problème de la causalité ; car, par le jeu des méthodes, on peut bien prouver que, parmi les antécédents du phénomène B, aucun ne peut en être la cause sinon A ; mais que cette cause soit réellement A, et que toute apparition de A entraîne l'apparition de B, « c'est ce qui n'est pas prouvé, cela est seulement pris pour accordé [4] ». Les méthodes inductives supposent la loi de la causalité, et elles en réclament la justification.

1. III, v ; P. I., 370.
2. *Ibid.* ; P. I., 380.
3. *Ibid.* ; P. I., 375.
4. III, xxi ; P. II, 93.

Or l'empirisme ne devrait-il pas reconnaître que, sur ce point, l'avantage, en apparence du moins, appartient à la doctrine adverse ? le rationalisme confère immédiatement au rapport simple qui a été dégagé par l'analyse expérimentale, la forme de nécessité et d'universalité, en laquelle se reconnaît le caractère propre de la raison. Mais c'est précisément ici que John Stuart Mill a l'ambition de combler, dans l'école à laquelle son père l'a voué, une lacune qui avait fait jusque-là manquer tout à la fois la théorie de la causalité et la théorie de la science. Il prétend démontrer comment le rapport constaté entre l'antécédent inconditionnel et le conséquent peut être érigé en rapport invariable, universel, sans postuler aucune intervention originale de l'intelligence, considérant exclusivement l'apport fourni du dehors par l'expérience et en laissant s'accumuler passivement les seules données de l'expérience : « *We have no ulterior test to which we subject experience in general ; but we make experience its own test*[1]. » L'empirisme pourra justifier les valeurs de la science en faisant reposer sur l'expérience toute seule le lien de causalité.

Il est donc permis de dire que Mill, lui aussi, répond à Hume. Mais il le fait en se conformant strictement au principe et à la méthode que Hume avait acceptés comme donnant entière satisfaction à l'exigence humaine de vérité, en allant jusqu'à tirer de ce principe et de cette méthode un système de logique parallèle à la déduction syllogistique, et d'autant plus capable de l'égaler en rigueur démonstrative qu'au fond, pour Mill, les difficultés sont du même ordre, qu'elles comportent des solutions analogues, et dans le vieil *Organum* d'Aristote, et dans le *Novum Organum* de Bacon.

29. — Selon la doctrine empiriste, le syllogisme ne peut être interprété que du point de vue de l'extension. L'universelle est alors un simple résumé des cas particuliers ; la prendre comme majeure pour en déduire des cas particuliers, c'est donc aller de ce qui a été connu postérieurement à ce qui a été connu originellement. La conclusion soutient les prémisses ; et c'est par les prémisses que l'on veut établir la conclusion. Le syllogisme, si longtemps vanté comme le modèle le plus parfait du raisonnement logique, est l'illustration la plus frappante, pour ne pas dire la plus grossière, du cercle vicieux, qui est le sophisme par excellence.

L'embarras semble inextricable. Mais Mill en a rencontré

1. III, IV ; P. I., 361.

la solution chez un philosophe de l'école écossaise : « Dugald-Stewart a justement remarqué que, bien que les raisonnements en mathématiques dépendent entièrement des axiomes, il n'est pas du tout besoin de penser expressément aux axiomes pour juger de la validité de la démonstration. Lorsqu'on conclut que A B est égal à C D, parce que chacun est égal à E F, l'intelligence la plus inculte acquiescera à la conclusion sitôt que les propositions seront comprises sans avoir jamais entendu parler de cette vérité générale que *les choses égales à une même chose sont égales entre elles*. Cette remarque de Stewart, suivie avec conséquence, touche, il me semble, à la racine de la philosophie du raisonnement ; et il est à regretter que lui-même se soit arrêté tout court à une application beaucoup trop restreinte [1]. »

La généralisation de la remarque de Stewart va fournir à Mill sa théorie du syllogisme, d'où il tirera sa conception de la loi de causalité.

De la majeure du syllogisme nous pouvons dire ce que Stewart dit de l'axiome mathématique : elle n'est nécessaire ni pour la formation spontanée du raisonnement, ni pour l'intelligence de sa solidité : « L'enfant, qui, ayant brûlé son doigt, se garde de l'approcher du feu, a raisonné et conclu, bien qu'il n'ait jamais pensé au principe général : *le feu brûle* [2]. » L'énonciation du principe n'est sans doute pas indifférente pour la marche de nos opérations intellectuelles : elle facilite *l'enregistrement* des connaissances acquises ; mais à l'inférence qui en constitue la valeur intrinsèque, elle est incapable de rien changer : « Lorsque nous concluons de la mort de Jean, de Thomas et de tous les individus dont nous avons entendu parler, que le duc de Wellington est mortel comme les autres, nous pouvons sans doute, comme station intermédiaire, passer par cette généralité que *tous les hommes sont mortels*. Mais ce n'est pas dans cette dernière moitié du chemin qui va de tous les hommes au duc de Wellington que réside *l'inférence*. L'inférence est faite quand nous avons affirmé que tous les hommes sont mortels. Ce qui reste à faire après est le simple déchiffrage de nos notes... La mortalité de Jean, de Thomas et des autres est, après tout, la seule garantie que nous ayons de la mortalité du duc de Wellington. L'intercalation d'une proposition générale n'ajoute pas un *iota* à la preuve [3]. »

1. II, III ; P. I., 213.
2. *Ibid.;* P. I., 210
3. *Ibid.;* P. I., 209.

La solution donnée par Mill au problème du syllogisme est aussi celle qu'il propose pour le problème de l'induction. En effet, la loi de causalité pourra être envisagée de la même façon que la majeure du syllogisme, comme une « étape intermédiaire », comme le résumé et l'enregistrement d'observations particulières. « Ce serait se tromper gravement de donner cette vaste généralisation pour une explication du procédé inductif. Tout au contraire, je maintiens qu'elle est elle-même un exemple d'induction, et d'une induction qui n'est ni des plus faciles ni des plus évidentes. Loin d'être notre première induction, elle est une de nos dernières ou, à tout prendre, une de celles qui atteignent le plus tard une exactitude philosophique rigoureuse. Comme maxime générale, elle n'est entrée que dans l'esprit des philosophes, lesquels, comme nous aurons plus d'une occasion de le remarquer, n'en ont pas toujours bien apprécié l'étendue et les limites. La vérité est que cette grande généralisation est elle-même fondée sur des généralisations antérieures. Elle a fait découvrir les lois de la nature plus cachées ; mais les plus manifestes ont dû être connues et admises comme vérités générales avant qu'on pensât à ce principe. On n'aurait jamais pu affirmer que tous les phénomènes ont lieu suivant des lois générales si l'on n'avait pas d'abord acquis, à l'occasion d'une multitude de phénomènes, quelque connaissance des lois elles-mêmes[1]. »

Pris dans son ensemble, le raisonnement inductif rentre dans le même cadre que le syllogisme suivant Mill, le syllogisme interprété en extension ; c'est-à-dire qu'il constitue, lui aussi, une inférence du particulier au particulier. Et par là se trouve éliminée, comme dans la théorie du syllogisme, l'apparence de cercle vicieux auquel l'empirisme semble condamné lorsqu'il fonde tour à tour l'induction sur la causalité, la causalité sur l'induction. « Nous n'aurions jamais eu l'idée que la causalité, au sens philosophique du terme, fût la condition de tout phénomène, si nous n'avions observé un grand nombre de cas de causalité ou, en d'autres termes, d'uniformités partielles de succession. Les uniformités particulières les plus faciles à constater suggèrent l'idée d'une uniformité générale et la prouvent. L'uniformité générale, une fois établie, sert à démontrer le reste des uniformités particulières dont elle est composée[2]. »

1. III, III ; P. I, 348.
2. III, XXI ; P. II, 98.

30. — Le parallélisme entre le syllogisme et l'induction, sans lequel la théorie de Mill serait inexplicable, laisse pourtant subsister la difficulté ; en un sens, on pourrait dire qu'il la souligne. Mill prétend avoir fait la théorie d'un raisonnement rigoureux qui doit sa rigueur à la décomposition en uniformités simples, de l'enchevêtrement de circonstances qui s'offre à l'observation. Si la réduction du complexe au simple n'est pas faite, la généralisation devient nécessairement erronée : elle engendre les préjugés dont Mill rappelle la fréquence et la ténacité séculaire : « L'opinion si longtemps régnante qu'une comète, ou tout autre phénomène insolite dans les régions célestes, était le précurseur de calamités pour le genre humain, ou, du moins, pour ceux qui en étaient témoins..., la confiance à l'astrologie ou aux prédictions des almanachs sur le temps étaient, sans aucun doute, des inductions qu'on croyait fondées sur l'expérience ; et la foi en ces illusions paraît pouvoir se maintenir à l'encontre d'une infinité de déceptions, pourvu qu'elle soit entretenue par un nombre raisonnable de coïncidences fortuites entre la prédiction et l'événement [1]. »

Dès lors, si la loi de causalité apparaît nécessaire pour justifier l'induction que Mill appelle scientifique, cette loi ne peut invoquer que la garantie de l'induction vulgaire : « Comme tout procédé rigoureux d'induction présuppose l'uniformité générale, les uniformités particulières dont nous l'avons d'abord inférée n'ont pu, naturellement, nous être connues par une induction rigoureuse, mais seulement par le procédé vague et incertain de l'induction *per enumerationem simplicem*, et la loi de causalité universelle établie sur les résultats ainsi obtenus n'a pas une meilleure base que les résultats mêmes [2]. »

Tandis que le syllogisme, qui va de la majeure à la conclusion, n'a pas à dépasser l'horizon de l'inférence par laquelle l'esprit a préalablement dégagé des cas particuliers la proposition générale, il y aurait ici contraste entre l'induction non scientifique qui devrait fournir le principe de causalité et l'induction scientifique. L'objection a d'autant plus d'importance que toute la théorie baconienne de l'induction, érigée par Mill en système de logique, est fondée sur ce contraste.

Pourtant Mill passe outre à l'objection. Sans doute remarque-t-il, et à en juger d'après le seul *criterium* de l'expérience, « l'induction par simple énumération (en d'autres

1. III, IV; P. I., 363.
2. III, XXI; P. II, 98.

termes, la généralisation d'un fait observé fondée uniquement sur l'absence de tout exemple contraire) ne donne ordinairement que des résultats précaires et douteux. En effet, les expériences ultérieures démontrent tous les jours la fausseté de pareilles généralisations. Cependant ce mode d'induction peut conduire à des conclusions suffisantes dans beaucoup de cas. Il serait absurde de dire que les premières généralisations du genre humain, au début de son expérience, telles que celles-ci : *la nourriture entretient la vie*, *le feu brûle*, *l'eau noie*, ne méritaient aucune confiance. Il y a divers degrés d'autorité dans ces primitives inductions non scientifiques [1] ». Dès lors, il est possible de concevoir un « perfectionnement » qui « consiste à corriger par d'autres généralisations ces généralisations grossières ». (*Ibid.*, p. 100.)

L'humanité a ainsi franchi la distance qui paraît séparer l'induction scientifique de l'induction vulgaire. « Ce qui réellement a mis fin à ces inductions insuffisantes, c'est qu'elles sont inconciliables avec des inductions plus solides, scientifiquement établies, relativement aux causes réelles des événements en ce monde ; et ces chimères ou autres semblables règnent encore partout où ces vérités scientifiques n'ont pas pénétré [2]... Cette manière de rectifier une généralisation, par le moyen d'une autre, une généralisation plus étroite par une plus large, que le sens commun suggère, et adopte en pratique, est le type de l'induction scientifique. Tout ce que peut faire l'art, c'est donner à ce procédé l'exactitude et la précision, et l'approprier à toutes les variétés de cas, sans altération sensible dans son principe [3]. »

A mesure que cette évolution se poursuit, les généralisations aventurées comme celles de l'astrologie, s'élimineraient d'elles-mêmes au profit des généralisations que l'épreuve de l'expérience confirme et consolide. Et le succès des conclusions particulières qui sont provoquées par la loi de causalité sert à fortifier le crédit de cette loi : « De toutes les généralisations garanties par l'expérience relatives à la succession ou à la coexistence des phénomènes, celle dont le domaine est le plus étendu est la loi de causalité. Elle est, en universalité, la première en tête de toutes les uniformités observées, et, par conséquent (si les observations qui précèdent sont exactes), la première aussi en certitude. Et si nous considérons, non ce que le genre humain pouvait raisonnablement

1. *Ibid.;* P. II, 99.
2. III, IV; P. I., 364.
3. *Ibid.;* P. I, 361.

croire dans l'enfance de la science, mais ce que le progrès des connaissances l'autorise à croire aujourd'hui, nous nous trouverons en droit de regarder cette loi fondamentale, bien qu'inférée par induction de lois particulières de causalité, comme non moins certaine, et comme plus certaine, qu'aucune des lois dont elle a été tirée. Elle leur communique autant d'évidence qu'elle en reçoit[1]. »

31. — Mill estime donc avoir fourni la démonstration qu'on pouvait exiger de l'empirisme. Nulle part il n'a fait intervenir une fonction qui appartiendrait en propre à l'intelligence et qui attesterait une activité originale de notre pensée. Il a laissé l'expérience se déposer elle-même dans notre esprit, la nature s'inscrire elle-même dans la science. Il a réussi à montrer comment les uniformités observées suggérèrent la croyance à d'autres uniformités particulières, puis la croyance à l'uniformité en général, à l'uniformité universelle, comment par suite la loi de causalité s'insérait dans le réseau des propositions purement empiriques, jouant le même rôle dans l'établissement des lois physiques que les axiomes dans la déduction des mathématiques, ou les majeures dans la mise en forme syllogistique.

Si la démonstration de Mill est correcte, il est vrai de dire que la causalité est une donnée de l'expérience pure ; mais cette proposition n'a plus la signification sceptique qu'un Hume lui attribuait. L'empirisme aura désormais le moyen, non seulement de dissiper l'apparence de cercle vicieux que présente sa théorie de la causalité, mais de tourner cette apparence à son avantage ; car ce cercle est, en réalité, conforme à la nature des choses, à la façon dont l'esprit humain a pris contact avec cette nature des choses, et s'est laissé instruire par elle ; il montre comment la croyance à la causalité s'est formée, puis étendue peu à peu, devenant de plus en plus probable et s'approchant enfin de la certitude.

1. III, xxi; P. II, 101.

CHAPITRE VII

EXAMEN DE LA DOCTRINE DE MILL

32. — Nous voudrions en avoir usé avec John Stuart Mill comme nous avions essayé de le faire avec Maine de Biran. Nous voudrions n'avoir négligé aucun des arguments par lesquels il a tenté, cette fois du point de vue de l'observation externe, d'établir une conception empiriste de la causalité. Et nous voudrions également, selon la méthode que nous avons pratiquée dans l'examen de la doctrine biranienne, peser la valeur des arguments d'après les principes d'estimation dont l'empirisme commence par admettre la validité.

Aussi n'est-il pas sans importance d'écarter dès l'abord une équivoque qui a beaucoup obscurci le débat. On a souvent objecté à la théorie de Mill qu'elle n'aboutissait qu'à une universalité et à une nécessité de *fait*, tandis que la loi scientifique comporte nécessité et universalité de *droit :* l'empirisme n'arriverait donc pas à rejoindre la science telle qu'elle existe. Pour notre part, nous croyons que l'objection n'ôte guère de sa portée à la doctrine de Mill. Il faut bien distinguer, pour employer une comparaison classique, entre la valeur nominale d'un billet d'émission et sa valeur réelle. La première dépend de la promesse inscrite sur le titre ; la seconde est liée à la richesse effective qui sert de garantie à la promesse. Le rationalisme promet plus que l'empirisme ; il ne se contente pas d'anticiper sur l'avenir en invoquant le passé ; il prétend se rendre indépendant du passé, subordonner l'avenir à une législation d'ordre éternel. Seulement, ce qui importe ce n'est pas le contenu de la législation, c'est l'autorité du législateur, c'est la garantie qui est susceptible d'appuyer cette autorité. L'acte de foi par lequel la raison humaine se ferait crédit à elle-même, ne saurait y suffire : il est nécessaire que le cours de la nature paraisse conforme aux prescriptions de la raison. De ce point de vue, les fonds de garantie que le rationalisme invoque, sont exactement ceux que l'empirisme fait entrer en ligne de compte. C'est

toute l'expérience du passé qui permet, à l'une comme à l'autre doctrine, d'asseoir la prévision de l'avenir ; la même science, en définitive, et dont la solidité demeure indépendante des théories destinées à l'interpréter, apporte, et au partisan de l'expérience et au défenseur de la raison, un même degré d'assurance philosophique.

On doit donc se placer sur un tout autre terrain si l'on veut comprendre comment l'empirisme de Mill se définit dans son originalité, par opposition au rationalisme, et si l'on veut l'appeler à faire la preuve de sa vérité : c'est en l'interrogeant sur l'explication qu'il présente pour la genèse de la science, sur les moyens dont il dispose en vue de soutenir la croyance humaine, sinon à la nécessité, du moins à l'universalité des lois.

Suivant le rationalisme, l'expérience de la nature ne se produit jamais en face d'un esprit nu et désarmé. Il y a en l'homme une capacité de réaction qui, par la spontanéité de son élan, dépasse le fait particulier dont l'homme a été le témoin, qui travaille à ses risques et périls pour suppléer aux lacunes de la perception, pour créer un réseau continu de relations. Déçu par l'événement, l'homme corrige ses inventions premières par des imaginations d'apparence quelquefois plus téméraire, jusqu'à ce que, à travers mille détours inattendus et laborieux, il réunisse, par la subtilité des hypothèses, à égaler la subtilité de la nature. Ainsi la raison, jaillie sans doute au contact de l'expérience originelle, va au-devant de l'expérience nouvelle ; mais elle l'aborde avec la multiplicité des ressources qu'elle s'est procurées à elle-même, comptant avant tout sur ses propres forces, s'éloignant parfois de l'observation extérieure jusqu'à paraître la négliger complètement. Quel que puisse être le rôle de l'expérience dans l'acquisition des premières notions de l'arithmétique et de la géométrie, n'est-ce point la rationalité pure, qui, s'attachant à ces notions pour en faire la base de combinaisons abstraites et en tirer des conséquences exactes par la seule vertu de la déduction, a édifié, dès l'antiquité, des disciplines qui demeurent des modèles de profondeur et de fécondité ? Et, de même, n'est-il pas vrai qu'une physique capable de mordre sur le déterminisme des phénomènes, s'est constituée seulement lorsque Galilée et Descartes ont délaissé le dynamisme tout imaginatif d'Aristote, lorsqu'ils ont affirmé le triomphe de la spiritualité en soumettant la nature au joug que l'intelligence de l'homme avait, depuis des siècles, préparé pour elle ?

Telle est la conception rationaliste de la science par rap-

port à laquelle l'empirisme de Mill acquiert toute sa précision et toute sa portée. Il consiste essentiellement à nier que dans l'élaboration de la connaissance scientifique une part revienne à l'initiative du sujet pensant. Il se donne pour tâche de reconstituer cette élaboration en ne faisant appel qu'aux données de l'observation, en laissant la nature elle-même déposer, comme au fond d'un creuset, les uniformités qui composent sa propre trame. Loin donc que l'empirisme de Mill sous-estime la valeur de la science, il confère aux lois de la science, qui à ses yeux coïncident exactement avec la réalité, une vérité dont la portée ne saurait être restreinte par leur relation à la raison humaine, suspecte peut-être de subjectivité.

33. — C'est cette confiance exclusive dans l'expérience qui crée le problème propre à l'empirisme de Mill. Dans quelle mesure se justifie, dans quelle mesure Mill lui-même a-t-il justifié, la capacité de l'expérience à construire, elle toute seule, l'édifice de la science ?

Or, il est douteux que le *Système de Logique* fournisse une solution positive à la question. Sans doute Stuart Mill a conçu un raisonnement expérimental, égal en rigueur au raisonnement syllogistique, et qui n'emprunte rien qu'aux données de l'expérience. Entre un groupe d'antécédents A B C D et un groupe de conséquents a b c d, l'élimination des antécédents qui ne sont pas causes et des conséquents qui ne sont pas effets, s'opère sur le terrain de l'expérience et au moyen de l'expérience même. Seulement cette opération expérimentale se réfère au postulat d'une nature qui spontanément offrirait à l'expérience tous ses phénomènes, qui les présenterait étiquetés d'eux-mêmes et tout encadrés, prêts à recevoir le symbolisme littéral du logicien. Si cette condition est remplie, si le postulat est vérifié, le problème est résolu. Mais la condition est-elle remplie ? Un des premiers lecteurs du *Système de Logique* l'a contesté. L'objection a été relevée par Mill lui-même : « Quant à ces méthodes, la première remarque à faire tout d'abord, c'est qu'elles prennent pour accordée la chose même qui est la plus difficile à découvrir : la réduction des phénomènes en des formules comme celles qu'on indique[1]. » Et il s'est passé ici quelque chose d'extraordinaire : John Stuart Mill a laissé échapper toute la portée de cette remarque. Au lieu d'y répondre, il l'élude en rap-

1. WHEWELL, *Philosophy of discovery*, 1860, p. 263, *apud* Mill, III, IX ; P. I., 478.

pelant les critiques dont la doctrine du syllogisme a été l'objet. « Ceux qui protestaient contre la logique d'Aristote disaient du syllogisme, ce que le docteur Whewell dit des méthodes inductives... La grande difficulté est d'établir notre syllogisme, et non, après qu'il est établi, de juger s'il est correct. Comme question de fait, ils avaient, et le docteur a comme eux, raison [1]. »

Le rapprochement avec le syllogisme est certes intéressant, en ce qu'il souligne l'origine scolastique de la théorie de la causalité chez Mill. Il s'en faut pourtant qu'un tel rapprochement diminue la difficulté de la méthodologie inductive. Si Mill se plaçait au point de vue d'Aristote qui assimile le moyen terme du syllogisme à la cause et fait reposer la structure logique du syllogisme parfait sur les propriétés métaphysiques de l'essence, ou tout au moins au point de vue d'un Cuvier qui réintroduit dans la science de la nature le réalisme du moyen âge et imagine que Dieu a créé le monde en consultant un tableau préalablement établi des genres et des espèces, alors il serait naturel qu'il crût conférer au raisonnement expérimental un accroissement de valeur effective et de solidité lorsqu'il prétend le mettre sur le même rang que le raisonnement syllogistique. Mais Mill n'admet pas qu'il existe dans la nature telles choses que des essences ou des formes substantielles ; il n'admet pas que le tableau des espèces et des genres reproduise le plan de la création. Pour lui, il n'y a pas d'autre réalité que des faits particuliers dans l'état où les impressions des sens les fournissent ; quant aux concepts, ce sont des instruments employés pour grouper les faits dans des formules de connotation et de dénotation. L'univers des concepts est, suivant l'expression due à de Morgan, l'univers du discours. Le syllogisme est un instrument destiné à faciliter l'extension des inférences qui vont du particulier au particulier, en condensant dans une proposition unique le résultat de ces inférences.

Dès lors, si effectivement le formulaire que Mill suppose acquis pour appuyer et justifier son raisonnement expérimental — A B C D, a b c d — est du même type que le formulaire constitué par Aristote dans les *Premiers Analytiques*, la physique serait, au même titre que la logique formelle, une méthode de classification verbale, qui ne saurait correspondre à la réalité des choses ; et la causalité, en particulier, au lieu d'être une donnée de l'expérience, serait

1. III, IX ; P. I., 479.

simplement une condition du raisonnement, un artifice destiné à permettre le succès de la logique inductive. Bref, étendre à la méthode de la physique l'interprétation que l'empirisme avait adoptée pour la logique formelle, c'est être nécessairement ramené à la conception nominaliste qui, dans les principes et dans les lois, ne voit que des procédés de langage ; et telle était en fait la conclusion que l'école de Condillac avait tirée, un siècle avant John Stuart Mill, de l'application rigoureuse de la thèse empiriste.

Avec Mill, tout au contraire, l'empirisme a l'ambition d'échapper à une semblable conséquence. Il doit donc accepter d'avoir à faire la preuve que les lois de la physique ont leur objet dans la nature elle-même, et non dans le seul discours, que la causalité se justifie à titre de relation fournie par l'expérience ; ce qui suppose qu'il a commencé par s'affranchir du parallélisme entre la déduction syllogistique et l'induction expérimentale, auquel Mill s'était fié comme au fil conducteur de sa construction logique. Le tableau des concepts : *Grand terme*, *moyen terme*, *petit terme*, au travers desquels se meut la déduction syllogistique, peut bien être le produit d'une classification simplement verbale ; le formulaire des antécédents et des conséquents prétend ne contenir rien d'autre que les faits d'expérience. En effectuant ce passage au crible, qui, depuis Bacon, est considéré comme le secret de la méthode expérimentale, l'homme n'ajouterait rien à ce que comporte la nature, prise en soi ; il aurait pour rôle unique de retenir l'uniformité de succession, telle qu'elle résulte de la manifestation des phénomènes donnés au premier moment et des phénomènes donnés au second moment.

34. — Ainsi réapparaît, vitale pour la doctrine empiriste de la causalité, la question posée par Whewell et que Mill avait cru possible d'esquiver : est-ce que les faits se présentent réellement dans la nature sous la forme d'un groupe défini d'antécédents tels que A B C D, auquel succède un groupe défini de conséquents tels que a b c d ? Si l'on était fondé à dire *oui*, on serait du même coup fondé à consulter l'expérience, et l'expérience seule, pour connaître des uniformités régulières de succession. Mais il nous est difficile de croire que nous sommes autorisés à dire *oui*.

Mill n'est assurément pas sans avoir aperçu cette difficulté : « Si l'on était sûr d'avoir déterminé tous les antécédents invariables, on pourrait être certain que l'antécédent inconditionné, c'est-à-dire la cause, est quelque part dans le monde ; malheureusement, il n'est presque jamais possible

de déterminer tous les antécédents, à moins que le phénomène ne soit un de ceux qu'on peut produire artificiellement. Même alors la difficulté n'est que mise au jour ; elle n'est pas écartée. On savait élever l'eau dans les pompes longtemps avant qu'on découvrît la cause réellement effective, à savoir : la pression de l'atmosphère sur la surface découverte de l'eau[1]. »

Ici le lecteur s'arrête un peu déconcerté ; car Mill lui demande d'admettre, avec une complaisance quelque peu exorbitante, qu'il suffira d'une allusion incidente pour boucher le trou béant, faute de quoi l'édifice de la *Logique* menace de s'écrouler tout entier.

Il y a lieu, tout au contraire, d'insister sur l'exemple que Mill choisit, et qui est des plus caractéristiques, puisque la découverte de Torricelli a eu cette conséquence de substituer la méthode de la physique moderne aux spéculations de la scolastique. Comment l'événement s'est-il produit ? Est-ce à la suite d'une révélation directement apportée par l'expérience ? Non ; car les fontainiers de Florence, en constatant que l'eau cessait de s'élever au delà de 33 pieds de hauteur, avaient effectivement recueilli tout ce que pouvait fournir l'expérience, même favorisée par les circonstances. Est-ce par une intelligence plus pénétrante de l'induction véritable, dont la génération de Torricelli aurait pu être redevable au *Novum Organum* de Bacon ? Pas davantage ; sans aller jusqu'à traiter, ainsi que fait Mach dans *Erkenntniss und Irrtum*, la théorie de l'horreur du vide comme une idée de génie[2], on peut soutenir que les physiciens scolastiques n'avaient pas manqué d'obéir par avance et avec la minutie la plus parfaite aux prescriptions méthodologiques de Bacon et de Mill ; ils avaient éliminé tous les antécédents *non-causes* du phénomène pour retenir l'antécédent lié toujours (jusqu'en 1633) à la production du phénomène, et ils se croyaient sûrs d'avoir saisi, à titre de fait constant dans la nature, *l'horreur du vide*[3]. Ils raisonnaient correctement, mais sur un schéma incomplet, qui devait les conduire nécessairement à l'erreur *parce que la nature leur dérobait l'antécédent véritable.*

En quoi donc a consisté la découverte de Torricelli ? Il faut

1. III, VIII ; P. I., 428.

2. *La Connaissance et l'Erreur*, chap. XV, trad. Marcel Dufour, 1908, p. 266.

3. Cf. LASSWITZ, *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton*, t. I, 1890, Hambourg et Leipzig, p. 205.

comprendre qu'elle a été une *invention*. Torricelli a introduit dans la suite des phénomènes l'antécédent que l'expérience n'avait pas fourni ; il a supposé que l'atmosphère forme au-dessus de la surface terrestre une colonne d'un poids déterminé, dont la pression sur les corps placés à cette surface s'exerçait exactement comme celle des corps solides et liquides. Cette invention est un acte rationnel : l'œuvre d'un mathématicien, ou mieux d'un mécanicien, qui conçoit la notion d'une masse gazeuse et assimile les effets de cette masse aux effets d'une masse solide ou liquide, qui crée de toutes pièces une « pneumatique » sur le modèle de l'hydrostatique, et compose les lois de celle-ci avec les lois de celle-là.

Il est à remarquer que le travail de la raison s'accomplit à l'encontre de l'expérience immédiate ; et c'est pourquoi l'hypothèse de Torricelli a pris vis-à-vis des contemporains l'aspect d'un paradoxe. Si nous avons à supporter le poids de cet « océan d'air au fond duquel nous vivons submergés » suivant l'expression de Torricelli dans sa *Lettre à Michel-Ange Ricci*, du 11 juin 1644, comment se fait-il que nous ne sentions pas ce poids? Aussi voit-on un Roberval, l'un des savants français du XVIIe siècle qui s'est opposé le plus énergiquement à l'apriorisme cartésien dans le domaine physique, prendre résolument parti « contre la colonne d'air ». Il est de ceux qui déconseillent l'expérience du vide sur le Puy-de-Dôme, pensant « que cela serait entièrement inutile et que la même chose se trouverait en haut qu'en bas [1] ».

Sans doute Torricelli et Pascal n'ont-ils contredit l'expérience immédiate que pour revendiquer le contrôle d'une nouvelle expérience. La substitution de la pression atmosphérique à l'horreur du vide aura eu pour résultat de remplacer une expérience incomplète par une expérience plus complète. Mais précisément il importe avant tout, pour se mettre en état de débrouiller les rapports de l'expérience et de la causalité, de comprendre ceci, que se réclamer de l'expérience, c'est tout autre chose que d'être empiriste. Notre examen de la *Logique* de Mill tendrait même à établir que l'empirisme, en tant que tel, a manqué la théorie de l'expérience scientifique, par cela qu'il se manifeste, à l'épreuve, incapable d'expliquer le contraste entre l'expérience qui est au point de départ et l'expérience qui est au point d'arrivée, le mode d'intelligence qui était absent de l'esprit des fontainiers de Florence et qui était présent à celui de Torricelli ou

1. *Lettre de Le Tenneur*, du 16 janvier 1648, *apud Œuvres* de Descartes, édit. Adam-Tannery, t. V, 1903, p. 103.

de Pascal ; car c'est là ce que la nature ne fournit pas, ce qui est tout entier de l'ordre de l'homme.

35. — Il y aurait donc, de l'exemple rappelé par Mill, un enseignement à tirer, qui nous paraît décisif contre la thèse de l'empirisme. La portée d'une expérience comme celle du Puy-de-Dôme ne se réduit nullement à ce résultat, non négligeable d'ailleurs, de mettre en évidence, suivant le procédé des variations concomitantes, une relation de proportionnalité inverse entre l'altitude où est faite l'observation et la hauteur de la colonne mercurielle. Son succès, qui a excité l'émerveillement, a consisté à déceler l'existence de l'antécédent que la nature dérobait à notre observation directe, alors que l'action en était pourtant tellement proche de nous, constante et considérable. Par suite, ce serait interpréter à rebours les conditions auxquelles ont été liés dans la réalité de l'histoire et l'effondrement de la physique scolastique et l'avènement de la science véritable, que de les subordonner à ce postulat qu'il s'agissait avant tout de raisonner sur un schéma du type de ceux que Mill se donne pour acquis, en les supposant fournis par l'expérience. A ce moment, le problème était effectivement résolu, comme il l'est d'ailleurs dès avant l'instant où commence le discours syllogistique. L'effort du génie créateur consistait à découvrir l'antécédent dont l'ignorance avait condamné à des conclusions erronées et imaginaires les inductions, impeccables en soi et impeccables selon Mill, des générations antérieures.

Pour nous, l'exemple auquel Mill fait une rapide allusion, a la force d'un témoignage susceptible de remettre en question toute la conception empiriste des rapports entre l'expérience et la causalité. Que John Stuart Mill n'ait pas réussi à prendre conscience d'une telle force, ce serait, à nos yeux du moins, un indice grave ; car cela signifierait qu'il était, au fond, et comme Maine de Biran nous a paru l'être, un philosophe d'école, plus préoccupé de défendre son système contre les doctrines rivales que de prendre, pour son propre compte, contact avec la réalité de l'expérience. La démarcation entre les spéculations antiques sur la nature et la conception moderne de la physique et de la chimie, il n'est pas allé la chercher où elle se trouvait, dans les révolutions d'ordre proprement scientifique dont les Galilée et les Descartes, les Torricelli et les Pascal, les Lavoisier enfin, ont été les initiateurs, mais dans les préceptes abstraits, dans la rhétorique magistrale, d'un Bacon.

C'est à Bacon que Mill se déclare redevable de la conception fondamentale qui inspire sa théorie de l'induction : la

science parvient à saisir la causalité, telle qu'elle existe dans la nature, sans avoir besoin de rien ajouter aux données de l'observation, en faisant usage d'un procédé purement négatif, à l'aide d'une élimination progressive qui décompose fil à fil le réseau enchevêtré des séquences apparentes et permet d'isoler l'uniformité régulière de succession. Or justement cette conception, qui se dit empiriste, se trouve contredite par tout le spectacle dont ont été témoins les générations qui se sont succédé depuis Bacon jusqu'à John Stuart Mill. Avant de faire œuvre de science, que trouvaient les hommes en face d'eux ? Ce n'était nullement un enchevêtrement complexe qu'ils devaient patiemment ramener à un schéma simple ; car l'univers de l'expérience immédiate contient, non pas *plus* que ce qui est requis par la science, mais *moins ;* car c'est un monde superficiel et mutilé, c'est, comme dit Spinoza, le monde des *conséquences sans prémisses.*

Sans aucun doute il convient de dire que le vulgaire est frappé des phénomènes, alors qu'il ne s'aperçoit pas des antécédents auxquels ils se rattachent. Mais c'est une erreur radicale d'imaginer, pour rendre compte de notre ignorance, que ces antécédents sont noyés dans la multiplicité des circonstances qui précèdent les phénomènes. Tout autre est la vérité, telle qu'elle se dégage de la moindre attention à l'évolution des connaissances scientifiques : les antécédents qui sont déterminants échappent parce qu'ils sont dissimulés d'une façon absolue, étant hors des prises directes de l'homme en tant qu'être sensible, accessibles seulement à l'initiative de l'homme en tant qu'être intelligent.

S'il y a un fait qui aurait dû éclairer ceux qui prétendent se mettre à l'école des faits, n'est-ce pas celui-ci : l'eau et l'air, qui, pour l'observation immédiate, sont des réalités simples, qui, dans l'histoire de la pensée, constituent le type séculaire de l'élément simple, sont apparus complexes, grâce au génie qui a su deviner et révéler l'oxygène, l'hydrogène, l'azote ? La chimie a été fondée suivant un procédé qui va du *simple apparent* au *complexe réel*, c'est-à-dire en sens exactement inverse de la voie que l'empirisme avait cru tracer à la science future. A nos yeux, donc, il est arrivé à Mill de méconnaître les deux siècles d'histoire scientifique qui le séparent de Bacon ; et cela parce que, d'avance, suivant un parti pris de système, il avait subordonné l'intelligence de l'expérience effective au mirage d'une expérience imaginée suivant le schéma d'un système préconçu, et qui risque d'apparaître à l'examen comme une expérience imaginaire.

36. — Que devrait être l'expérience pour que fût justifiée la thèse de l'empirisme ? Une accumulation progressive d'uniformités qui s'enregistreraient spontanément dans un esprit purement passif et dont la passivité même définit l'aptitude à recevoir le vrai. Cet enregistrement suffirait pour y déposer l'idée de la causalité, c'est-à-dire l'invariabilité de succession entre tel antécédent (ou groupe d'antécédents) déterminé, d'une part, et tel conséquent déterminé, d'autre part.

Or, pas plus pour nous que pour l'empirisme, il ne s'agit de savoir ce qui devrait être ; il s'agit de ce qui est. Y a-t-il la moindre preuve qu'il existe une expérience, telle que la suppose le système de l'empirisme ? Nous assistons ici au spectacle le plus singulier : John Stuart Mill s'inscrivant perpétuellement en faux contre la possibilité de cette expérience sur laquelle il a fondé son *Système de Logique*. Et, en effet, sous la forme où il l'a présentée, la théorie empiriste de la causalité implique, à sa base, une distinction capitale entre deux périodes dans l'évolution de l'humanité : période d'acquisition, période d'application. Dans la phase scientifique, l'homme est déjà mis par l'expérience en possession de la loi de causalité ; il sait que le cours de la nature est régulier, invariable ; aussi, chaque fois que, dans le réseau enchevêtré des phénomènes, il a réussi à démêler une uniformité simple, il l'affirme à titre de loi. Cette phase en suppose une première, où l'homme était, au contraire, dépourvu de principe directeur ; alors, placé en face de l'observation directe, il recueille ce que cette observation lui apporte, sans être capable de réaction originale.

Peut-on donc établir, d'une façon positive, qu'au cours de cette première phase le développement spontané des observations s'oriente vers une conception générale de la causalité ? Sans doute, au point de départ, il sera permis d'invoquer des faits d'ordre pratique, qui sont de première importance : « La nourriture entretient la vie, le feu brûle, l'eau noie[1]. » Mais c'est une fois ces faits acquis et à partir de ces faits que la difficulté commence réellement : est-il vrai que le domaine de l'uniformité ait pu s'agrandir pour des hommes réduits à ce qui s'offre de soi-même aux sens, et avant que l'activité de la recherche fût déterminée dans une certaine direction ? Il est singulier que, pour avoir une réponse objective à la question, nous puissions nous contenter d'invoquer le témoignage de John Stuart Mill. Rien ne saurait être plus propre à nous convaincre que l'observation purement passive est

1. III, xxi ; P. II, 99.

incapable de préparer l'avènement de la causalité scientifique, qu'au contraire elle le retarderait indéfiniment : « Chacun a conscience qu'il ne doit pas toujours s'attendre à l'uniformité dans les événements. On ne croit pas toujours que l'inconnu ressemble au connu, que l'avenir sera semblable au passé. Personne ne croit que la succession de la pluie et du beau temps sera la même l'année suivante que dans celle-ci. Personne ne s'attend à faire les mêmes rêves toutes les nuits. Tout au contraire, si le cours de la nature était le même dans ces cas particuliers, chacun trouverait que c'est extraordinaire. S'attendre à la constance dans le cas où la constance ne doit pas être attendue ; croire, par exemple, qu'un événement heureux étant arrivé à certain jour de l'année, ce jour-là sera toujours heureux, est justement considéré comme de la superstition. En réalité, le cours de la nature n'est pas uniforme, seulement il est aussi infiniment varié. Quelques phénomènes reparaissent toujours dans les mêmes combinaisons où nous les vîmes la première fois ; d'autres semblent tout à fait capricieux ; tandis que d'autres encore, que par habitude nous jugeons exclusivement bornés à un ordre particulier de combinaisons, se présentent inopinément séparés de quelques-uns des éléments auxquels nous les avions toujours trouvés liés et réunis à d'autres d'une nature tout à fait opposée[1]. »

37. — Si l'on estime qu'il en est bien ainsi, si, suivant la formule frappante de Mill, « le cours de la nature n'offre, à chaque instant, au premier coup d'œil, qu'un chaos suivi d'un autre chaos[2] », n'en résulte-t-il pas immédiatement que l'on se contredit pour le plaisir de se contredire lorsque l'on ose prétendre que le chaos se débrouillera de lui-même, que la nature oriente vers une connaissance de la causalité véritable un esprit qui ne contiendrait en lui-même aucun principe original pour diriger ses recherches, une humanité qui se fierait aux données immédiates de l'observation ? La nature à laquelle Mill se confie, c'est exactement le « malin génie », par qui nous sera interdit à tout jamais l'accès de la science. De quoi d'ailleurs Mill lui-même fait amplement la preuve, dans le chapitre consacré aux *Sophismes d'Observation* (V, IV), par les témoignages qu'il invoque pour démontrer à quel point les facultés d'observation sont passivement asservies aux impressions antérieures, même quand il s'agit de faits matériels et du caractère le plus manifeste (*even on phy-*

1. III, III; P. I, 351.
2. III, VII; P. I, 115.

sical facts, and these of the most obvious character). Il rappelle à cet égard les remarques décisives de Whewell : « Une vue confuse de faits très aisés à observer laissa longtemps aux hommes la croyance qu'un corps dix fois plus pesant qu'un autre tombe dix fois plus vite ; que les objets plongés dans l'eau sont toujours grossis, quelle que soit la forme de la surface ; que l'aimant exerce une force irrésistible, que le cristal se trouve toujours associé à la glace, et autres choses semblables. Ces exemples, et bien d'autres encore, prouvent combien les hommes peuvent être aveugles et négligents, même dans l'observation des apparences les plus simples et les plus communes, et comment nos facultés perceptives, quoique s'exerçant continuellement sur une multitude innombrable d'objets, peuvent pendant longtemps ne pas nous donner la connaissance exacte des choses. » (*Apud* P. II, 347.)

La théorie élaborée par Mill pour rendre compte des rapports entre l'expérience et la causalité nous paraît donc incapable de survivre au dilemme suivant. Ou cette première phase d'acquisition n'existe pas, au cours de laquelle les séquences externes s'enregistreraient dans le réceptacle d'un esprit purement passif. Ou elle existe, et le résultat n'en serait nullement le phénoménisme professé par Mill, ce serait le dynamisme vers lequel Biran remonte, ou plutôt, et pour reprendre une expression de William James, un *supranaturalisme* grossier : « La succession du vouloir et du mouvement est une des séquences les plus directes et les plus instantanées que nous offre l'observation, et dont l'expérience à tout instant nous est familière dès l'enfance, plus familière qu'aucune succession d'événements extérieurs à notre corps, et surtout qu'aucun autre cas d'apparente génération (et non de simple communication) de mouvement. » (III, v ; P. I, 395.) Et plus loin (*Ibid*, p. 398) : « Les suggestions de la vie de tous les jours étant toujours plus fortes que celles de la réflexion scientifique, la philosophie instinctive originelle garde son terrain sous les pousses obtenues par la culture et les empêche constamment de s'enraciner profondément dans le sol. »

CHAPITRE VIII

RAISONS DE L'ÉCHEC DE MILL

38. — L'examen de la doctrine de Mill laisse subsister un certain malaise. Comment concevoir qu'un auteur ait mis tant de soin à se réfuter lui-même ? Comment expliquer cette disgrâce, doublement fâcheuse chez un empiriste et chez un logicien, que les faits concrets qu'il tire du domaine, ou de l'expérimentation scientifique, ou de l'observation vulgaire, aillent à contresens des théories abstraites dont il avait à cœur de fournir une démonstration ? Le secret de ce malaise, Mill; avec l'admirable sincérité qui le caractérise, nous l'a livré dans *l'Autobiography*, où il décrit le développement de sa carrière philosophique. Pour la psychologie de la science comme pour son système de morale, il n'a pas eu à s'enquérir des principes. Il les a recueillis par héritage, ou plus exactement il les a trouvés enfoncés dans son cerveau, grâce au plus tyrannique des procédés pédagogiques. Qu'à ces principes les faits opposent les difficultés les plus fortes, qui auraient été les plus propres même à suggérer une revision totale des doctrines fondamentales, John Stuart Mill en a le sentiment sans doute ; mais ce sentiment ne lui a inspiré qu'un redoublement d'ardeur à découvrir le biais dialectique qui permettrait d'adapter les faits aux axiomes *a priori* de l'Ecole : « Je voyais que l'édifice de mes anciennes opinions, de celles qu'on m'avait enseignées, se lézardait encore en maint endroit. Je ne l'ai jamais laissé s'écrouler ; j'ai toujours eu le soin de le réparer. » (Ch. V., trad. Cazelles, 3e édit. 1894, p. 149.)

39. — Nous ne pensons pas forcer les termes de la métaphore en remarquant que John Stuart Mill parle, comme s'il s'agissait pour lui de sauver, coûte que coûte, une propriété de famille. Et on est amené aussi à croire que la piété filiale l'a conduit à négliger la nature telle qu'elle se présente, la science telle qu'elle est, pour combiner une doctrine fictive et fantastique de la causalité. Conclusion trop sévère pour que nous n'ayons pas à cœur de relever quelques faits significatifs, qui

rassureront notre jugement en jetant un jour curieux sur la façon tout à fait artificielle dont a été fabriquée la théorie empiriste de la causalité scientifique.

Mill a été frappé, dans le *Discourse on the Study of Natural Philosophy* (1830) de Sir John Herschel fils, par la façon heureuse dont John Herschel avait choisi les exemples susceptibles de manifester l'application des diverses méthodes de l'induction. Il emprunte à John Herschel l'analyse des procédés par lesquels peut être vérifiée la théorie de Wells sur la rosée : *méthode de concordance*, *méthode de différence*, *méthode des variations concomitantes*, sont utilisées tour à tour pour montrer que tous les cas où le phénomène de la rosée est présent, absent, variable par degrés, un autre phénomène est présent, absent, variant proportionnellement : à savoir « la basse température de l'objet mouillé comparée avec celle de l'air en contact avec lui[1]. » Or, « le refroidissement étant explicable sans la rosée, et une connexion entre les deux faits étant d'ailleurs prouvée, c'est par conséquent le froid qui détermine la rosée ou, en d'autres termes, qui est la cause de la rosée. » (*Ibid.*, p. 464.)

La « loi de causation » est « pleinement établie » ; du moins Mill croit avoir le droit de revendiquer à l'appui d'une pareille conclusion l'autorité de John Herschel, et de faire tourner cette conclusion en une confirmation de la conception empiriste de la causalité. Mais quand on se reporte au texte même de Herschel, on s'aperçoit que Mill laisse de côté les passages où Herschel met en lumière ce qui donne sa valeur proprement scientifique à la théorie de la rosée. « La découverte d'une cause *possible*, par la comparaison de cas divers, doit conduire à l'une de ces choses : 1° la découverte d'une cause réelle, de son mode d'action qui rende complètement raison des faits ; 2° l'établissement d'une loi abstraite qui montre deux phénomènes d'espèce générale comme invariablement liés entre eux, et garantisse que, si l'on en connaît un, on ne peut manquer de trouver l'autre[2]. » Et, précisément, si Herschel s'étend sur la théorie de Wells, c'est qu'elle lui permet d'entrevoir le mode d'action par lequel la rosée se produit. Aussi conclut-il, éclaircissant sa pensée encore un peu ambiguë dans le passage précédent : « Dans l'analyse que nous venons de faire, la rosée est rapportée à deux phénomènes généraux : la radiation de la chaleur et la condensation de la vapeur. La cause du premier phénomène exige de hautes et

1. III, IX; P. I, 459.
2. *Discours*, § 162. Trad. Fr., (par B.) 1834, p. 156.

pénibles recherches, et l'on peut dire qu'elle est tout à fait inconnue ; celle du deuxième forme aujourd'hui une branche de physique très importante. Dans un cas semblable, quand nous sommes parvenus à un dernier fait, nous regardons un phénomène comme pleinement expliqué. Ainsi, une branche nous paraît à son terme au point où elle se marie au tronc, et un bourgeon à celui où il se confond avec la branche ; ainsi, un ruisseau conserve son nom et son importance jusqu'à ce qu'il se perde dans quelque affluent plus considérable, ou qu'il se jette dans la rivière qui le verse dans l'Océan. » (*Ibid.*, § 168, p. 161.)

La pensée de Sir John Herschel est, ici, tout autre que celle de Mill. Suivant Mill, la recherche de la causalité atteint son but quand elle a fait apparaître ce que Herschel appelle la « *circonstance concomitante invariable* » de la rosée : « Toutes les fois qu'un objet se couvre de rosée, il est plus froid que l'air. » Suivant Herschel, la découverte de la causalité suppose, *en outre*, que le mode d'action est compris, et en particulier qu'une voie de passage est tracée entre le phénomène cause et le phénomène effet. En l'espèce, la connaissance du fait qu'il y a entre l'atmosphère une quantité de vapeur d'eau susceptible, dans un milieu refroidi, de se convertir en gouttelettes liquides est une condition nécessaire au succès de l'explication causale ; car elle permet d'établir entre l'ensemble des phénomènes *avant*, et l'ensemble des phénomènes *après*, le dépôt de la rosée, cette continuité que Herschel compare à l'unité d'une branche ou d'un ruisseau.

Mill a donc transposé dans le sens de l'empirisme l'analyse qu'il empruntait à Herschel. N'en a-t-il pas par là même méconnu la signification? De deux choses l'une, en effet : ou c'est Mill qui a raison, ou c'est Herschel. Si Mill a raison, la causation ne suppose rien de plus que l'invariabilité de la circonstance concomitante ; mais aussi de ce point de vue l'exemple de la rosée cesse d'être topique. Ainsi, et comme le propose Renouvier, « imaginons que la terre ait plusieurs satellites, comme d'autres planètes en ont, et tellement disposées qu'il ne puisse y avoir de nuit sereine sans clair de lune. L'action de la lune sur les gelées de printemps, et sur les rosées en tout temps, se prouverait alors par la *méthode de différence*, quoiqu'il ne dût pas dépendre d'une pareille méthode de mettre cette hypothèse en défaut. On aurait constamment les A, B, C, *a*, *b*, *c*, et les B, C, *b*, *c*. A clair de lune, *a* gelée blanche (ou rosée), B, C, *b*, *c*, les autres circonstances supposées possibles, comme la saison, le vent, etc. Otez le clair de lune, il ne gèle plus dans de telles circonstances ;

rendez le clair de lune, il gèle, et pourtant la lumière lunaire ne serait pour cela *ni effet*, *ni cause*, *ni partie indispensable de la cause*, comme le dit le *canon*. Ce serait simplement une circonstance constamment concomitante d'une condition nécessaire, la sérénité de l'atmosphère, condition elle-même insuffisante, les causes réelles et dérobées à l'observation vulgaire étant le refroidissement par rayonnement et la présence de la vapeur d'eau dans l'air. Il est clair que, ces derniers ne se montrant pas, la méthode de différence doit s'accrocher où elle peut, et rien ne l'empêche d'opérer et de conclure[1] ».

Ou c'est Herschel qui a raison. Mais alors la théorie de la rosée fournit tout autre chose qu'une uniformité invariable de succession. Elle détermine la causalité réelle en découvrant le mode d'action grâce auquel l'intelligence passe des phénomènes déterminants aux phénomènes déterminés. De ce point de vue, la concordance de succession entre le refroidissement par rayonnement et la gelée ne sera nullement comparable à la concordance de succession entre la présence de la lune et la rosée. Les deux cas correspondraient bien plutôt à deux conceptions opposées de la causalité scientifique. Dans le dernier cas, l'homme est en présence de phénomènes entre lesquels il note des coïncidences de simultanéité et de succession, sans être capable de décider qu'ils sont liés entre eux, qu'ils appartiennent à une même « *branche* » ou à un même « *cours d'eau* », bref qu'ils rentrent dans une même série naturelle. Par suite, les croyances aux influences de la lune, dans tous les domaines où l'observation des siècles antérieurs a cru les saisir, si elles sont plus ou moins bien justifiées quant au détail, n'en seraient pas moins toutes également bien fondées en principe. Dans le premier cas, au contraire et suivant l'expression de Herschel, « nous avons le droit de dire que nous voyons les faits avec les yeux de la raison[2] ». L'esprit ne s'est pas contenté de considérer qu'à un moment donné il y a de la vapeur d'eau dans un milieu rafraîchi et qu'il y a, au moment suivant, des gouttelettes de rosée. Il sait autre chose encore ; il a compris que c'est la vapeur d'eau qui est devenue goutte de rosée, *il a fait rentrer phénomènes antécédents et phénomènes conséquents dans l'unité d'une même série*, à l'intérieur de laquelle l'investigation scientifique du changement peut se donner carrière.

1. *Traité de Logique Générale et de Logique Formelle*, édit. 1912, t. II, p. 22.
2. *Discours*, § 174, p. 164.

40. — Nous saisissons ici, comme à son origine, la méprise de John Stuart Mill sur le processus scientifique dont sa méthodologie voudrait être l'analyse. Nous allons la retrouver dans les pages qu'il emprunte à John Herschel, afin de justifier ce qu'il appelle *la méthode des résidus* : « Plusieurs des éléments chimiques nouvellement connus ont été découverts par l'investigation des résidus. Ainsi, Arfwedson découvrit la lithine en trouvant un excédent de poids dans le sulfate formé d'une minime quantité de substance qu'il considérait comme de la magnésie dans un minerai qu'il analysait. Presque toutes les grandes découvertes en astronomie, dit le même auteur (*Outliness of Astronomy*, § 856), ont été le fruit de l'examen des phénomènes-résidus quantitatifs ou numériques... C'est ainsi que l'insigne découverte de la précession des équinoxes résulte, à titre de résidu, de l'explication incomplète du retour des saisons par le retour du soleil, aux mêmes lieux apparents relativement aux étoiles fixes[1]. »

Lorsqu'il reproduit ces passages, Mill ne doute pas qu'il ait prouvé le triomphe de la causalité empirique dans le domaine de l'astronomie et de la chimie. Mais la confusion des idées est si grande qu'elle tourne en un simple jeu de mots. Selon la doctrine empirique de la causalité, le résidu est un phénomène *a*, *donné dans la nature*, dont on n'est point encore arrivé à faire précéder l'apparition par l'apparition constante d'un autre phénomène ; si dans le groupe des antécédents donnés se trouve également un phénomène A, auquel on n'aperçoit point de conséquent régulier, alors ce phénomène A peut être considéré comme l'antécédent inconditionnel du phénomène *a*. Du rapprochement de deux faits, qui en eux-mêmes ne présentent d'autre rapport que la simultanéité ou la succession immédiate, résulte l'établissement d'un lien qui, jusque-là, n'était pas soupçonné : la méthode des résidus conduit ainsi, suivant une voie tout empirique, des faits à la loi. Qu'est-ce que cette notion de résidu a de commun avec le résidu chimique ou astronomique ? C'est ce qu'il est difficile de comprendre d'après les textes de John Herschel cités par Mill.

41. — Considérons par exemple la précession des équinoxes. Nulle part on n'aperçoit qu'il puisse être question, soit d'un conséquent que l'on puisse désigner par une lettre *a* comme correspondant à un phénomène présenté à l'état pur dans une intuition qualitative, soit d'un antécédent qui soit déterminé

1. III, IX; P. I, 476.

par la présentation d'un contenu intuitif, et que l'on pourrait désigner par une lettre A. Rien ne ressemble moins que la précession des équinoxes à un fait immédiatement donné dans la nature elle-même. On ne saurait, en toute évidence, y voir autre chose que le résultat d'une comparaison qui a pour siège l'esprit de l'observateur, comparaison entre ce qu'il s'attendait à trouver en vertu d'une hypothèse sur le retour régulier de certaines apparences stellaires et ce qu'il a constaté en réalité. « C'est ainsi, dit Ptolémée, qu'ayant mesuré la distance de l'Epi de la Vierge à la lune éclipsée, Hipparque trouva que cette étoile suivait l'équinoxe d'automne à la distance de 8° en longitude. Or, une observation analogue faite par Timocharis cent cinquante ans auparavant, donnait 6° pour la même distance ; et Hipparque conclut que, dans l'intervalle, le point équinoxial s'est déplacé de 2° en se rapprochant de l'étoile [1]. » Le phénomène prétendu simple et intuitif sera donc en réalité un chiffre, ou plus exactement la différence de deux chiffres. Le résidu n'existe pas en soi ; il n'est défini tel que par rapport à une théorie dont il met en défaut l'exactitude ; et le terme même *d'explication incomplète* qu'employait John Herschel, aurait dû éclairer Mill à cet égard.

Ce n'est pas tout. Suivant la logique de l'empirisme, pour mettre la main sur la cause de ce prétendu phénomène, il suffirait de passer au crible les antécédents préalablement étiquetés et numérotés. Or, comment cette conception abstraite n'apparaîtrait-elle pas pauvre, presque puérile, si on la confronte avec la science véritable où intervient pour l'explication de la précession des équinoxes tout le système de la cosmologie moderne ? « Le pôle céleste, en substance, n'est autre chose que le point où viendrait se terminer l'axe de rotation du globe terrestre prolongé jusqu'au ciel ; l'équateur céleste est l'intersection avec la sphère céleste d'un plan perpendiculaire à cet axe et passant par le centre de la terre. Notre globe a, dans l'espace, un mouvement de translation et de rotation ; mais, comme dans la toupie, pendant que le corps tourne, son axe décrit un cône. Ce cône est décrit par l'axe de la terre de façon que, reporté dans le ciel, il décrive le cercle polaire dans le temps très long de vingt-six mille ans. Aussi rencontre-t-il successivement différentes étoiles... A ce mouvement de l'axe correspond un mouvement de l'intersection de l'écliptique et de l'équateur, ou du point équinoxial, qui parcourt successivement les différentes cons-

1. G. Bigourdan, l'*Astronomie*, 1911, p. 265.

tellations zodiacales, l'inclinaison de l'équateur sur l'écliptique restant constante [1]. »

Nous ne croyons pas exagérer, en concluant que la notion de résidus astronomiques n'a aucune signification dans la conception empirique de la science. Sa caractéristique est d'appartenir à une science tout intellectuelle, composée d'équations qui permettent, à l'aide des distances et des masses, de déterminer des mouvements. Il semble que, dans son désir de donner un semblant d'existence au roman de la méthode inductive, Mill a suivi inconsciemment la pratique des avocats et des apologistes : il s'est emparé du *mot*, ne pouvant avoir la *chose*.

42. — Manifestement aussi, le résidu chimique est, comme le résidu astronomique, une création de l'esprit, qu'il est impossible d'interpréter dans le cadre étroit de l'empirisme. Le résidu chimique est un excédent de poids, c'est-à-dire le résultat d'une inégalité entre les poids des éléments mesurés avant la transformation et après. Si cette inégalité constitue un phénomène dont il y a lieu de rechercher la cause, c'est uniquement au regard d'une intelligence qui ne se contente pas de saisir la régularité de la succession entre les antécédents et les conséquents, qui affirme entre eux une relation d'un tout autre ordre, échappant même à toute détermination de causalité, car elle consiste à établir l'identité entre les déterminations du poids.

L'exigence rationnelle de cette identité avait inspiré la conception des atomistes anciens ; elle est reprise par Bacon ; elle est formulée par Spinoza sous cette forme énergique : « Si la moindre parcelle de matière pouvait être annihilée, l'univers tout entier s'évanouirait [2]. » Kant la rattache aux conditions permanentes que l'activité inconsciente de l'esprit élabore pour faire de l'expérience un objet de science. L'application de la catégorie de substance aux formes *a priori* de l'intuition l'amène au « *principe de la permanence* » dont il donnait cet éclaircissement remarquable : « On demandait à un philosophe : *Combien pèse la fumée ?* Il répondit : Retranchez du poids du bois brûlé celui de la cendre qui reste, et vous aurez le poids de la fumée. Il supposait donc comme une chose incontestable que, même dans le feu, la

1. A. Secchi, *Les Étoiles*, t. I, 1880, p. 23, n. 1.

2. *Lettre IV, à Oldenburg*. Édit. Van Vlotén et Land (in-8°), t. II, 1883, p. 11.

matière (la substance) ne périt pas, et que sa forme seule subit un changement[1]. »

Rien à coup sûr ne pourra mieux souligner la distance qu'il y a entre la réalité de l'expérience scientifique et la métaphysique *a priori* de l'empirisme que ce contraste, véritablement « crucial » entre John Stuart Mill et Emmanuel Kant. En 1781 Kant a compris, en 1843 Mill n'a pas encore aperçu, ce qui devait assurer à la chimie de Lavoisier la valeur d'une science positive. De fait, si la causalité, dans la la nature physique, était simplement ce qu'elle est dans le *Système de Logique*, la théorie du phlogistique serait irréprochable ; et de ce point de vue Ostwald a pu formuler dans un de ses livres : *der Werdegang einer Wissenschaft*, un jugement souvent rappelé : « La théorie du phlogistique a pour la première fois éclairci la relation réciproque des notions si importantes d'oxydation et de réduction ; par elle, la science les a acquises d'une façon durable. Que les vues sur la matière, qui étaient encore tout à fait vagues, fussent bientôt orientées en sens inverse, c'était relativement moins important[2]. » Dans la réalité de l'histoire, *l'inversion*, comme il est arrivé pour l'astronomie moderne avec Copernic, comme il devait arriver avec Abel pour la théorie des fonctions elliptiques, a été l'événement décisif, l'acte constitutif. Avec elle a pris fin l'empirisme baconien, qui était lui-même un reflet et un prolongement de l'empirisme médiéval. C'est que Lavoisier assure le triomphe d'une méthode nouvelle, qui seule était capable de donner à la chimie droit de cité dans la science. Tandis que les phlogisticiens, faisant fond sur une intuition réaliste et qualitative de la matière, affirmaient encore, en 1777, la matérialité du phlogistique[3], dès 1774, dans un rapport à *l'Académie des sciences*, les *commissaires*, qui étaient Trudaine, Macquer, Leroy et Cadet, disaient : « M. Lavoisier a soumis tous les résultats à la mesure, en calcul, à la balance, méthode rigoureuse qui heureusement pour l'avancement de la chimie, commence à devenir indispensable dans la pratique de cette science[4]. »

Ce qui met donc entre la science de Lavoisier, et la tech-

1. *Critique de la raison pure. Première Analogie de l'Expérience.* Trad. Barni, t. I, 1869, p. 215. Le philosophe est le cynique Demonax. Cf. MEYERSON, *Identité et Réalité*, 2e édit. 1912, p. 166.

2. *L'évolution d'une Science : la Chimie*, trad. Dufour, 1905, p. 19.

3. Dans l'*Avant-Propos* au *Traité chimique de l'Air et du Feu*, de SCHEELE, le chimiste suédois Bergmann écrivait : « Le phlogistique paraît être une matière réellement élémentaire, qui pénètre la plupart des substances et qui s'y maintient avec opiniâtreté. » (*Trad. de Dietrich*, Paris, 1781, p. XLII.)

4. Apud *Opuscules physiques et chimiques de Lavoisier*, t. I, 1774, p. 368. Cf. MEYERSON, *Identité et Réalité*, 2e édition, p. 184.

nique de ses prédécesseurs, si ingénieuse, si subtile, si riche qu'elle soit, une distance infinie, c'est que celle-là possède un principe de relation quantitative, permettant la discrimination entre la vérité, d'une part, et d'autre part, son inverse. Elle satisfait par suite aux conditions que Kant avait indiquées, en 1781, comme nécessaires à la constitution d'un univers scientifique, offrant dans l'expérience un déterminisme rigoureux des phénomènes. La *Première analogie de l'expérience* trouve son expression adéquate dans les formules célèbres : « Rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la nature, et l'on peut poser en principe que dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération ; que la qualité et la quantité de principes est la même, et qu'il n'y a que des changements, des modifications. C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art de faire des expériences en Chimie : on est obligé de supposer dans toutes une véritable égalité ou équation entre les principes des corps qu'on examine et ceux qu'on en retire par l'analyse [1]. » Tel est le langage tenu par Lavoisier en 1789. Et Kant, aux yeux de qui déjà la chimie de Stahl, même restreinte aux limites modestes d'une technique expérimentale, n'en dépassait pas moins déjà les ressources fournies par la logique de l'empirisme [2], écrira en 1796, dans la préface de sa *Rechtslehre* : « Si l'on veut procéder en philosophie par principes, il n'y a qu'un seul vrai système possible, si diverses et si contraires qu'aient été souvent les opinions des philosophes sur une seule et même question. C'est ainsi que le *chimiste* a raison de dire, qu'il n'y a qu'une chimie (celle de *Lavoisier*) [3]. »

1. *Traité Élémentaire de Chimie*, t. I, 1789, ch. XIII, p. 140.

2. *Seconde Préface* à la *Critique de la Raison pure* (1787). « Lorsque Galilée fit rouler sur un plan incliné des boules dont il avait lui-même déterminé la pesanteur, ou que Torricelli fit porter à l'air un poids qu'il savait être égal à une colonne d'eau à lui connue, ou que, plus tard, Stahl transforma des métaux en chaux et la chaux à son tour en métal, en y retranchant ou en ajoutant certains éléments, alors une nouvelle lumière vint éclairer tous les physiciens. Ils comprirent que la raison n'aperçoit que ce qu'elle produit elle-même d'après ses propres plans, qu'elle doit prendre les devants avec les principes qui déterminent ses jugements suivant des lois constantes, et forcer la nature à répondre à ses questions, au lieu de se laisser conduire par elle comme à la lisière. » *Trad. Barni*, T. 1, 1869, p. 2.

3. *Éléments métaphysiques de la Doctrine du Droit*, trad. Barni, 1853, p. 7. Cf. COURNOT, *Matérialisme, Vitalisme, Rationalisme, Étude sur l'emploi des données de la science en philosophie*, 1875, p. 297. « La physique a été renouvelée, ou plutôt la science de la physique a pris naissance le jour où Galilée a imaginé de prendre pour sujet de l'expérimentation physique des grandeurs directement mesurables; et un siècle et demi plus tard, la chimie a changé de face le jour où Lavoisier y a fait prévaloir le continuel emploi de la balance, c'est-à-dire de la mesure. »

DEUXIÈME PARTIE

L'ORGANISATION INTELLECTUELLE DE L'EXPÉRIENCE : PÉRIODE PRÉSCIENTIFIQUE

LIVRE IV

Les liaisons de causalité dans les Sociétés inférieures.

---

43. — Nous croyons qu'en bonne psychologie et en bonne logique il ne peut rien subsister des théories si laborieusement et si subtilement agencées par Maine de Biran et par John Stuart Mill. Et cependant traverser, au pas lourd d'une critique minutieuse, les régions arides et décevantes de l'empirisme était chose, non seulement utile, mais tout à fait indispensable, pour étudier, selon leur perspective véritable, les rapports de l'expérience et de la causalité. Une leçon, d'une portée décisive à nos yeux, est impliquée dans les tentatives faites, au cours de ce nouveau mais bref moyen âge qu'a été à tant d'égards la première moitié du XIXe siècle[1], pour restaurer sur la base de l'empirisme le réalisme de la causalité. En effet, de ce que l'empirisme n'est pas en état de résoudre le problème de la causalité, on tire assez généralement cette conclusion que nous devons renoncer à chercher dans l'expérience la réponse au problème. Or, une telle conclusion excède la portée de la prémisse. La discussion de l'empirisme ne suffirait pour prononcer sur la valeur de l'expérience elle-même que si l'on commençait par accorder à l'empirisme qu'il s'est fait une idée exacte de l'expérience. Et c'est précisément de cette prétention que la *Partie* précédente nous conduit à faire justice. Le résultat que nous recueillons est paradoxal sans doute ; mais il est d'autant plus instructif. Malebranche passe pour le type du métaphysicien pur, tandis que Hume, Biran, Mill, se réclament de l'expérience. Seulement, dès que derrière les étiquettes consacrées et conventionnelles nous regardons les œuvres, les tournures d'esprit, les procédés de

1. « Un moyen âge factice, la Restauration », dit excellemment M. Charles ANDLER, dans l'*Introduction* de *la Jeunesse de Nietzsche jusqu'à la rupture avec Bayreuth*, 1921, p. 17.

démonstration, nous nous apercevons que Malebranche seul a eu le souci de conserver un contact avec les faits, d'en recevoir un enseignement original et direct. Au contraire, l'argumentation des empiristes est inexplicable sans une référence à une tradition d'Ecole qui précède l'avènement du savoir positif, qui s'interpose entre les choses et leur esprit, et à laquelle ils empruntent, sitôt après avoir récusé toute métaphysique *a priori*, une notion effectivement *a priori*, une notion en réalité métaphysique, de l'expérience.

Suivant cette notion, l'expérience se composerait de faits primitifs, représentables à l'imagination ou accessibles seulement au sens intime, mais, dans un cas comme dans l'autre, doués d'un privilège de réalité, parce qu'en eux s'accomplirait la rencontre, la communauté, du *sentant* et du *senti*. De tels faits constitueraient comme des îlots naturels d'objectivité, autour desquels viendraient affleurer ensuite les relations qui sont constitutives de la science. L'expérience se définirait comme un *contenu* donné d'abord, en opposition à la *forme* du savoir qui s'y ajouterait et s'y superposerait. Or, en partant d'une telle conception de l'expérience, avec la volonté de ne se fier qu'à l'expérience seule, nous avons constaté que l'on ne rejoignait pas la causalité. Nous sommes, par cet échec, invités naturellement à mettre en question la conception de l'expérience dont il procède et à nous garder de l'introduire subrepticement dans les interprétations de la causalité qui ne relèvent pas de la tradition empiriste. En ce sens, nous réclamons le droit d'être plus empiriste que l'empirisme ne l'a été, c'est-à-dire, sans aucune idée préconçue sur la causalité ou sur l'expérience, d'ouvrir nos yeux et notre esprit en toute liberté à ce que l'observation nous fournit dans les divers stades de la société ou dans les diverses époques de civilisation.

CHAPITRE IX

LES DIVERS ASPECTS DE LA MENTALITÉ PRIMITIVE

(d'après les travaux de Durkheim et de M. Lévy-Bruhl.)

44. — Une première occasion d'appliquer notre programme nous est fournie par la considération des formes sous lesquelles la causalité apparaît chez les non civilisés. David Hume, qui fut historien de profession, ne considérait l'histoire que comme un moyen de se confirmer dans cette conviction, « que l'humanité est la même en tout temps, en tout lieu, si bien que l'histoire ne nous informe de rien de nouveau ni d'étrange... Il est universellement reconnu qu'il y a une grande uniformité entre les actions des hommes, dans toutes les nations et dans tous les âges, et que la nature humaine reste toujours la même dans ses principes et ses opérations[1] ».

Or, précisément, cette conception de l'histoire, en soi régulière et uniforme, parallèle à la conception de la nature en soi régulière et uniforme, — de cette nature tirée à quatre méthodes, — sur laquelle Mill a fait fond, nous apparaît aujourd'hui comme le témoignage le plus frappant de la systématisation *a priori* qui caractérise en réalité la méthode fondamentale de l'empirisme. En tout cas, rien ne serait plus propre à dissiper un tel préjugé que la considération des résultats atteints par les recherches ethnographiques dont l'Ecole sociologique française a tiré un parti si fécond, particulièrement dans les travaux de Durkheim et de M. Lévy-Bruhl.

« Ce n'est pas seulement, écrivait récemment M. Borel[2], la

1. *Essai sur l'Entendement Humain*, VIII (I), trad. David, t. I, p. 92, et Hume ajoute en parlant de l'histoire : « Son principal usage est seulement de découvrir les principes constants et universels de la nature humaine en montrant les hommes dans toutes les variétés de circonstances et dans toutes les situations, et en nous fournissant de matériaux dont nous puissions former nos observations et prendre connaissance des ressorts réguliers de l'action et de la conduite humaines. »

2. *Le Hasard*, 1914, p. 5.

science et ses applications industrielles qui nous imposent la notion de loi naturelle comme une condition nécessaire à notre existence ; l'impératif est encore plus catégorique, s'il est possible, lorsque l'on se place simplement sur le terrain de la vie pratique quotidienne. A ce point de vue, l'histoire de la période préscientifique de l'humanité serait encore plus instructive que l'histoire des deux ou trois derniers millénaires. Qu'il s'agisse de la culture du sol auquel on confie des semences précieuses en vue d'une récolte lointaine, ou des problèmes sans nombre qu'il a fallu résoudre pour l'élevage des animaux, la chasse, la pêche, la navigation, la conservation ou la cuisson des aliments, l'homme n'a pu vivre et progresser que grâce à la connaissance de lois naturelles toujours plus nombreuses et à une confiance grandissante en la valeur de ces lois. » L'implication d'un déterminisme causal dans les pratiques séculaires des peuples préhistoriques est confirmée par le résultat d'innombrables fouilles archéologiques. Chacun des instruments inventés, ou perfectionnés, en vue de soulager le travail de l'homme, de le rendre plus efficace et plus fructueux, est le témoin d'une pensée en qui s'est opérée la liaison du moyen et de la fin, d'un point de départ sur lequel l'action se propose de faire fond et d'un point d'arrivée qu'elle compte atteindre par voie de conséquence[1].

45. — Mais le problème qui est si simple du point de vue de la seule préhistoire, se complique étrangement lorsqu'il est posé sur le terrain ethnographique. Les non civilisés ont beau, pour les besoins de la vie quotidienne, se livrer à l'exercice régulier de la chasse, de la pêche, de l'élevage, fabriquer et utiliser des instruments de toute espèce, et ainsi manifester une confiance implicite dans la causalité d'ordre expérimental, on n'en saurait conclure que cette confiance affleure effectivement à leur conscience. Au contraire, leurs manières de parler révèlent qu'il existe dans leur esprit tout un monde de causes, situées hors du monde visible et tangible, et capables d'expliquer ce dont les hommes souhaitent avant tout avoir l'explication : *heur* et *malheur* des événements, succès et insuccès des entreprises. Chez les Iroquois, dit Durkheim[2], « un homme l'emporte-t-il sur ses concurrents à la chasse ou à la guerre ? C'est qu'il a plus d'*orenda*. Si un animal échappe au chasseur qui le poursuit, c'est que l'*orenda*

1. Voir en particulier à ce sujet Louis WEBER, *Le Rythme du Progrès*, 1913, p. 265.
2. *Les formes élémentaires de la Vie Religieuse*, 1912, p. 276.

du premier dépasse celui du second. On trouve la même idée chez les Shoshone sous le nom de *pokunt*, chez les Algonkins sous le nom de *manitou*, de *nauala* chez les Kwakiutl, de *yek* chez les Tlinkit et de *sgâna* chez les Haida ». Les causes de la naissance et de la mort sont les terrains privilégiés où les ethnographes ont relevé cette contradiction singulière entre les données les plus ostensives de l'expérience et les interprétations idéologiques des non civilisés. Suivant quelques-uns des exégètes des sociétés australiennes, Spencer et Gillen, Strahlow, on pourrait dire de l'Arunta « qu'il ignore le rapport précis qui unit le fait de la génération à l'acte sexuel ; il croit que toute conception est due à une sorte de fécondation mystique[1] ».

M. Lévy-Bruhl a recueilli des témoignages du même ordre pour ce qui concerne la mort : « Souvent dans les sociétés inférieures, les morts les plus « naturelles » à nos yeux, étant rapportées à des causes mystiques, sont considérées comme violentes, au mépris de ce qui semble l'évidence la plus formelle. Ainsi, dans le détroit de Torrès (d'après Seligman, *The medicine, surgery, and midwifery of the Sinaugolo (Torres Straits)*, « *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain* », 1902, p. 299), « la mort par suite d'une morsure de serpent est généralement considérée comme due à ce que le serpent a été influencé par un sorcier[2] ». D'une façon générale, chez les Abipones, dit Dobrizhoffer (*An account of the Abipones*, t. II, p. 84), « qu'un Indien meure percé de coups, ou les os brisés, ou épuisé par une extrême vieillesse, les autres n'admettront jamais que les blessures ou la faiblesse de l'âge aient causé sa mort. Ils recherchent avidement par quel sorcier et pour quelle raison il a été tué ». (F. M., p. 327.) Voici ce qu'on a observé chez les tribus australiennes de la région de Melbourne (J. Parker *apud* Brough Smyth, *The Aborigines of Victoria*, II, 155) : un indigène est mort, de mort naturelle à ce qu'on croit, les amis du mort creusent une

1. Durkheim, *ibid*, p. 258. M. Lévy-Bruhl cite dans la *Mentalité primitive* (que nous désignerons par M. P.), 1922, p. 450, un trait rapporté par B. Spencer (*The native tribes of the Northern territory of Australia*, p. 25) : « L'existence de métis », dans plusieurs tribus de l'Australie du Nord, a été d'abord universellement expliquée par leurs mères, de la façon suivante : « *Moi trop mangé farine de l'homme blanc*. » La différence essentielle, à leurs yeux, entre leur vie avant qu'elles fussent entrées en contact avec les blancs, et après, n'était pas les relations sexuelles qu'elles avaient avec eux, mais dans le fait qu'elles avaient mangé de la farine blanche, ce qui naturellement avait affecté la couleur de leur progéniture. »

2. *Les Fonctions mentales dans les Sociétés inférieures*, 1910, p. 325 (que nous désignerons par F. M.).

tranchée à l'endroit où le corps a été placé, et observent dans quelle direction va se porter un insecte déterré par la pioche. Cette direction indique la tribu qui est responsable de la mort et dont un membre doit être puni. Un jeune indigène du groupe ainsi localisé ayant été tué, « les amis de ce jeune homme, témoins oculaires de sa mort et sachant parfaitement qui étaient ceux qui les avaient attaqués, ne s'en mirent pas moins à procéder suivant l'usage et à creuser une tranchée afin de pouvoir, dans la direction indiquée, procéder à une petite expédition et commettre un nouveau meurtre. » (F. M., p. 326.)

46. — On voit que ce n'est pas être injuste envers les empiristes que de leur reprocher une méthode abstraite et quelque peu livresque, qui leur a fait imaginer un « *homme de la nature* », capable de s'instruire docilement au spectacle de l'univers, de recueillir les séquences les plus simples et les plus communes : *L'eau noie* ou *le feu brûle*. L'épreuve de la réalité fait apparaître cette conception, si vraisemblable qu'elle soit, comme tout à fait fantastique. L'enchaînement, entre les circonstances qui précèdent et les circonstances qui suivent, n'est pas ce qui intéresse les sociétés inférieures. Elles le laissent échapper, préoccupées qu'elles sont de *liaisons préformées* qui seules ont de quoi les satisfaire. « Non seulement, écrit M. Lévy-Bruhl, les séquences de phénomènes les plus frappantes passent souvent inaperçues pour l'esprit des primitifs, mais souvent aussi ils croient fermement à des séquences qui ne se vérifient jamais. L'expérience n'a pas plus le pouvoir de les détromper que de les instruire. Dans une infinité de cas, leur mentalité... est imperméable à l'expérience. » (F. M., p. 75.) Cette *imperméabilité* se manifeste de façon saisissante lorsque l'Européen s'avise d'attirer l'attention des non civilisés sur les conditions particulières de l'événement, sur l'enchaînement des circonstances phénoménales ; les indigènes s'en détournent, ayant le sentiment très net qu'elles ne sauraient fournir de réponse à la question qui les intéresse. « Pendant mon séjour à Ambrizette, dit Monteiro (*Angola and the river Congo*, 1875, I, p. 65), trois femmes Cabinda étaient allées puiser de l'eau à la rivière. Elles remplissaient leurs pots l'une près de l'autre, quand celle du milieu fut happée par un alligator, entraînée aussitôt sous l'eau et dévorée. La famille de cette pauvre femme accusa immédiatement les deux autres de lui avoir jeté un sort, et de l'avoir fait happer du milieu d'elles par l'alligator. Je leur fis des représentations, et j'essayai de

leur montrer la profonde absurdité de leur accusation, mais ils me répondirent : « Pourquoi l'alligator a-t-il saisi justement celle du milieu et non pas une de celles qui étaient de chaque côté ? » Impossible de les faire sortir de cette idée. Les deux femmes furent obligées de boire la « casca » (*ordalie par poison*). Je n'en sus pas la fin, mais le plus vraisemblable est que l'une d'elles ou toutes les deux périrent ou furent réduites en esclavage. » (M. P., p. 35.)

Dialogue singulièrement suggestif : les interlocuteurs ne considèrent qu'en apparence les mêmes choses, car ils les situent dans des différents plans de perspective. Pour le civilisé, la mort de l'indigène, considérée à part du fait social qu'elle constitue, est un phénomène de l'ordre naturel qui, en tant qu'effet physiologique, ne réclame que des causes physiologiques. Mais cette dissociation entre les deux aspects d'un même phénomène, qui, à nos yeux, est la condition d'une intelligence positive, les non civilisés ne l'opèrent pas. Seule, la répercussion humaine provoque leur curiosité, parce que cela seul, selon leur mentalité, définit dans son caractère propre l'événement. Dès lors, on les voit refuser de prendre en considération les circonstances particulières, qui sans doute rendent compte de l'accident en tant qu'accident, mais qui ne fournissent pas une causalité adéquate à l'effet, tel qu'il est donné à l'esprit des peuples inférieurs. En revanche, ils trouveront toute satisfaction dans le recours aux pouvoirs occultes, qui sont inhérents à toutes sortes d'hommes et de choses, notamment aux sorciers, aux images ou aux paroles du rêve, aux désirs conscients ou inconscients, aux animaux envisagés comme porteurs de présages et comme facteurs d'événements. Causalité incontrôlable, causalité chimérique, tant que l'on voudra, mais qui, précisément parce qu'elle est imaginaire, apparaîtra tout à la fois *intégrale* et *infaillible*. « Il est, remarque M. Lévy-Bruhl, de la nature d'une préliaison d'être indiscutée et indiscutable. » (M. P., p. 89.) Voici, par exemple, ce qui se passe chez les Waniaturu ; « si un homme a été tué par la foudre, on dit que c'est son châtiment, parce qu'il était sorcier [1]. » A quoi la victime ne saurait rien objecter, parce qu'elle est morte, mais pour ce motif aussi, qui n'est pas négligeable, que la sorcellerie n'a pas besoin, pour exister, de se révéler à la conscience : « Les sorciers... peuvent aussi s'ignorer eux-

1. Eberhard von SICK, *Die Waniaturu*, Bässler-Archiv, V. Heft 1-2, p. 55, *apud* M. P., p. 316.

mêmes. Ils agissent alors en instruments inconscients du principe qui habite en eux. » (M. P., p. 278.)

47. — Ainsi donc un premier trait de la « mentalité primitive » semble tout à fait établi. Cette mentalité ne consent pas à se contenter du plan de l'expérience. Elle le dépasse pour établir des liaisons entre *l'effet visible* et la *cause invisible*. D'où nous ne conclurons pourtant pas qu'elle renonce à tout contact avec l'expérience. D'une part, il serait dangereux de rien affirmer ici d'absolu, étant donné la difficulté des observations, compliquées chez l'observateur par une tendance à la généralisation globale, à l'interprétation collective, qui est inévitable et presque invincible quand on est réduit à voir les choses du dehors. D'autre part, un contact prolongé avec l'intelligence primitive n'est pas sans donner occasion d'y saisir quelques indices d'inquiétude et de critique, témoin le récit suivant de G. Taplin : « Un jour, j'entendis pleurer à grands cris dans les huttes. J'y allai, et je trouvai les femmes en larmes, la figure noircie et s'arrachant les cheveux. Un vieillard était assis au milieu d'elles, avec une expression de désespoir sur le visage. Je demandai ce que tout cela voulait dire, et j'appris que le vieillard avait rêvé que quelqu'un à Tipping avait mis un *ngadhungi* au feu pour le faire mourir (*maléfice opéré au moyen de restes de repas*)... Plusieurs des jeunes gens m'assurèrent qu'il mourrait en effet, à moins qu'on ne se rendît à Tipping pour arrêter ce maléfice. J'envoyai donc des gens comme ils le désiraient. Le lendemain, mes émissaires revinrent, en disant qu'ils n'avaient pas découvert de sorcellerie. On tomba d'accord qu'il avait dû y avoir une méprise, et alors le vieillard se rétablit[1]. »

Il est vrai que dans cette enquête on relève l'intervention et le contrôle d'une personne étrangère au groupe ; c'est malgré eux peut-être que les non civilisés ont abouti à tenir compte des résultats négatifs de l'expérience. Mais les ethnographes ont recueilli chez les sociétés inférieures des légendes qui permettent de les apercevoir livrées à elles-mêmes, se racontant, pour leur seul plaisir et pour leur seule édification les origines de leur vie collective. Or, certaines de ces légendes insistent d'une façon significative sur l'étonnement produit par une idée neuve qui a subi avec succès l'épreuve de l'événement ; elles mettent en lumière un rudiment de méthodologie expérimentale. Voici, toujours

1. *The Narrinyeri tribe*, p. 135, *apud* M. P., p. 100.

emprunté au trésor de faits réunis par M. Lévy-Bruhl, des exemples tirés de la Nouvelle-Guinée. « Bidja fut le premier à prendre du poisson : jusque-là, les gens de Mawata se contentaient de ramasser des coquillages. Ils désignaient les poissons par le nom *d'ebihare* (êtres mystérieux) et s'en écartaient. Bidja, qui a été instruit en rêve pas un esprit, pêche une raie, la fait cuire, et la mange, à la grande frayeur de ses compagnons. Contrairement à leur attente, ils virent le lendemain que Bidja ne se portait pas plus mal pour avoir mangé de *l'ebihare*... Depuis ce jour, les gens quittèrent leur travail dans les jardins et allèrent à la pêche. » Ailleurs un personnage mythique voit pour la première fois des noix de coco : « Il en éplucha une, l'ouvrit, et, par manière d'essai, donna un morceau du noyau à un chien auquel il ne tenait pas beaucoup. » Tous les chiens en mangèrent. « L'homme attendit quelque temps, et comme rien ne se produisait : « Oh ! c'est bon à manger, » se dit-il ; il en goûta lui-même[1]. » De semblables récits font connaître d'une façon péremptoire, la représentation que la mentalité primitive a de soi, la conscience à laquelle elle est incontestablement parvenue, que les générations ne se sont pas succédé sans devenir témoins de faits nouveaux, sans avoir agrégé à leur civilisation des pratiques inconnues, regardées d'abord comme suspectes et menaçantes, après qu'elles ont été soigneusement soumises au contrôle de l'expérience et méthodiquement confirmées par elle.

Assurément les mots de contrôle et de méthode ne comporteront pas ici la rigueur que depuis trois siècles nous sommes accoutumés de leur donner. Mais il est vrai néanmoins que le caractère ultra-phénoménal des préliaisons mystiques, qui constituent pour la mentalité primitive les relations de causalité, implique un recours constant à l'expérience. Les préliaisons mystiques, qui sont enracinées dans l'esprit de l'indigène et conduisent ses actions, possèdent cette même généralité indéterminée que les peuples parvenus à la réflexion systématique, attribueront plus tard au concept. Elles planent au-dessus du monde visible des phénomènes, en attendant qu'elles « atterrissent », pour s' « incarner » dans quelque réalité donnée. Et le secret d'une telle incarnation devra être demandé à l'expérience. Ainsi s'établissent les procédures régulières que l'on a signalées dans un très grand nombre de sociétés inférieures, par

1. Landtman, *The folk tales of the Kiwai Papuans. Acta societatis scientiarum fennicæ*, XLVII, p. 212 et 318 (M. P., p. 449).

exemple afin de savoir si, *oui* ou *non*, le principe malfaisant s'est introduit chez un individu, procédures qui s'apparentent aux ordalies de l'antiquité grecque. Or, l'effort pour mettre en connexion le dynamisme *a priori* de la causalité avec les éventualités de l'observation réelle suppose déjà une certaine tension de l'intelligence, un certain commencement de culture. Nous citerons, sur ce point, une remarque importante de M. Man, que M. Lévy-Bruhl nous a transmise au sujet des indigènes des îles Andaman (E. H. Man, *On the aboriginal inhabitants of the Andaman islands*, « *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain* », XII, p. 110) : « Ils sont dans un état trop primitif pour posséder aucune forme de jugement, ou même pour avoir foi dans l'efficacité d'une ordalie pour découvrir un coupable ; il ne semble pas qu'aucune pratique de ce genre ait existé chez eux. » En fait, continue M. Lévy-Bruhl, dans les sociétés du type le moins élevé que nous connaissions, en Nouvelle-Guinée, en Australie, en Amérique du Sud, on n'a guère observé, jusqu'à présent, d'ordalies [*proprement dites*]. Cette sorte d'épreuves paraît s'être surtout développée dans des groupes sociaux parvenus à une certaine forme d'organisation politique : chez les Bantous, par exemple, chez les noirs de l'Afrique occidentale, chez les Malais, etc. » (M. P., 282.)

48. — La procédure des ordalies, comme la pratique de la divination, est une expérience canalisée par les coutumes sociales et les règles de l'art. L'ethnographie nous fait connaître des circonstances où l'expérience, à laquelle les primitifs se réfèrent, a un tout autre aspect ; c'est l'expérience « vague », absolument vague, pourrait-on dire, qui n'est soumise à aucune restriction, pas même à cette limitation formelle qu'imposent à notre imagination la continuité et l'homogénéité des formes spatiales ou temporelles. « Pour les indigènes, dit le Dr Pechuel-Loesche, il n'y a point de hasard. Ce qui est contigu dans le temps, même en des points de l'espace très éloignés les uns des autres, leur apparaît aisément comme lié par une relation causale [1]. » A Tanna (Nouvelles-Hébrides), raconte un autre observateur, M. Gray (*Notes on the Natives of Tanna*, « *Journal of the Anthropological Institute*, *etc.* », XXVIII, p. 131), il paraît presque impossible de dire comment les idées des naturels se lient les unes aux autres. Par exemple, que l'un d'eux, passant sur un chemin, voie tomber sur lui d'un arbre un serpent, et

1. *Die Loango-Expedition*, III, 2, p. 333, *apud* F. M., p. 73.

que le lendemain, ou la semaine suivante, il apprenne que son fils est mort au Queensland, il rapportera les deux faits l'un à l'autre. » (F. M., 72.)

Encore ici, d'ailleurs, en utilisant les mots de notre vocabulaire qui correspondent le mieux à ce que nous croyons saisir de la mentalité primitive, nous devons nous mettre en garde contre les associations habituelles dont ces mots sont l'origine. S'il n'y a point de hasard dans la mentalité primitive, la négation du hasard n'y implique nullement ce qu'elle impliquerait dans la nôtre, à savoir que l'esprit se détourne de la contingence et de l'accident. Au contraire, il ne s'y arrêtera que davantage. On dirait que derrière l'apparence du contingent il pénètre immédiatement la réalité du nécessaire, et, en effet, l'une des caractéristiques de la mentalité primitive, c'est qu'elle dépouille l'accident de son caractère fortuit pour lui attribuer la valeur d'une cause déterminante :

Rien n'est plus significatif, à cet égard, que les exemples réunis par M. Lévy-Bruhl : « Un soir, raconte Sagard dans *le Grand voyage au pays des Hurons* (1632), p. 256, que nous discourions des animaux du pays, voulant leur faire entendre que nous avions en France des lapins et levrauts, je leur en fis voir la figure par le moyen de mes doigts, en la clarté du feu qui en faisait donner l'ombrage contre la cabane. D'aventure et par hasard, on prit le lendemain matin du poisson beaucoup plus qu'à l'ordinaire : ils crurent que ces figures en avaient été la cause, tant ils sont simples. » (F. M., p. 72.) En Nouvelle-Guinée, suivant le témoignage de Guise (*Wanigela River, New-Guinea, Journal of the Anthropological Institute, etc.*, XXVIII, p. 212), « un homme qui revient de la pêche ou de la chasse, n'ayant rien pris, cherche dans sa tête le moyen de découvrir qui a ensorcelé ses filets. Il lève les yeux, et juste il aperçoit un indigène, d'un village voisin et ami, en route pour rendre une visite. Aussitôt l'idée lui vient que cet homme est le sorcier, et, au premier moment favorable, il l'attaque à l'improviste, et il le tue ». (F. M., p. 72.) Enfin, voici le récit du Révérend Edelfelt, qui se place également en Nouvelle-Guinée : « Au moment où je m'établis avec ma femme à Motumotu, une sorte d'épidémie de pleurésie régnait le long de la côte... Naturellement, on nous accusa, ma femme et moi, d'avoir apporté le messager de mort, et on demanda à grands cris que nous, — et les maîtres d'école polynésiens avec nous, — subissions pour cela la peine capitale... Il fallait néanmoins une cause, et les indigènes accusèrent un pauvre malheureux mouton que j'avais ; il fut tué pour les satisfaire. L'épidémie ne diminuant pas ses ravages, ils s'en

prirent à mes deux chèvres, qui pourtant échappèrent à la mort. A la fin, leurs injures et leurs accusations se concentrèrent sur un grand portrait de la reine Victoria, qui était accroché au mur de notre salle à manger. Avant l'épidémie, les gens venaient, même de fort loin, pour voir ce portrait, et ils restaient de longues heures à le regarder. Maintenant cette image inoffensive de notre gracieuse reine était devenue la cause de la destruction de la santé et de la vie... et l'on prétendait exiger de moi que je la fisse disparaître ; je n'y voulus pas consentir [1]. »

49. — Dans cette dernière catégorie d'exemples, on dirait que la mentalité primitive présente de soi une image qui est opposée à celle qu'elle nous offrait dans les cas que nous avions tout d'abord considérés. Là, en effet, quel que fût le phénomène, on voyait la pensée se replier, comme vers son centre, vers des notions qui lui sont familières ; du même antécédent elle tirait les conséquences les plus variées. Le *churinga* explique les événements les plus divers. Le *churinga*, dit Durkheim [2], « a toutes sortes de propriétés merveilleuses : par attouchement, il guérit les blessures, notamment celles qui résultent de la circoncision ; il a la même efficacité contre la maladie ; il sert à faire pousser la barbe ; il confère d'importants pouvoirs sur l'espèce totémique dont il assure la reproduction normale ; il donne aux hommes force, courage, persévérance, déprime, au contraire, et affaiblit leurs ennemis. » Et voici que la mentalité primitive nous apparaît suivant un processus exactement inverse. Maintenant, elle se fixe dans le conséquent comme dans son centre, et elle projette son rayon de lumière sur tout le cercle de l'horizon, prête à saisir n'importe quel point de la circonférence. Au lieu de suspendre les événements observés dans la nature à un monde d'antécédents situés en dehors de la nature observable, et que l'esprit conserve à sa disposition dans le réservoir illimité des notions traditionnelles, l'effort des non civilisés consisterait à se rendre compte de l'issue singulière d'un événement qui se détache dans leur esprit comme nouveau et comme isolé ; pour cela, ils tentent de rattacher cette singularité à quelque autre événement, saisi également dans l'expérience, et présentant le même caractère de nouveauté, susceptible par là de former couple avec elle.

1. *Customs and superstions of New-Guinea natives, proceedings of the Queensland branch of the R. Geographical Society of Australasia*, 1891-1892, VII, 1, p. 23, *apud* F. M., p. 72.
2. *Les formes élémentaires*, p. 170.

Aucune idée préconçue ne vient d'ailleurs peser sur leur investigation et l'orienter, dans un sens déterminé, vers un résultat qui, à l'avance, serait considéré comme susceptible de procurer à l'indigène une plus grande satisfaction intellectuelle. C'est à la lettre que *n'importe quoi peut précéder n'importe quoi*, et en rendre un compte causal. Aussi l'expérience est-elle seule appelée à décider ; le cas rapporté par le Révérend Edelfelt ne nous montre-t-il pas des indigènes de la Nouvelle-Guinée essayant tour à tour, ainsi que ferait dans son cabinet un juge d'instruction ou un physicien dans son laboratoire, les hypothèses de la causalité par le missionnaire, par son mouton, par ses chèvres, par le portrait de la reine d'Angleterre ? Le cheminement de leur pensée laisse apparaître une bonne volonté de s'instruire par le spectacle de ce qui arrive de nouveau et d'inattendu, avec une fraîcheur et une spontanéité de croyance, d'autant plus remarquables qu'elles n'empêchent point un effort pour appliquer, sous une forme déjà systématique, les procédés classés comme méthode de concordance et méthode de différence.

CHAPITRE X

LA DIVERSITÉ DES INTERPRÉTATIONS SOCIOLOGIQUES

50. — Ce qui nous frappe, au premier abord, dans les descriptions que les sociologues les plus avertis nous ont tracées de la mentalité primitive, c'est la diversité des courants qui se dessinent à la surface de l'imagination, chez les non civilisés, comme des mouvements d'ondulation qui s'entre-croisent sans se détruire. En ce qui concerne les relations de causalité, la métaphysique du dynamisme s'y rencontre avec le phénoménisme de la contingence. On est tenté de recourir aux expressions que Duhem a utilisées pour caractériser certains aspects au moins du génie anglo-saxon et de dire que, dans un même cerveau, l'*ampleur* et la *faiblesse* d'un David Hume apparaissent comme multipliées par l'*ampleur* et la *faiblesse* d'un Herbert Spencer.

Et, ce qui achève de rendre singulièrement déconcertant le spectacle d'une telle plasticité mentale, le défaut d'examen et de réflexion qui les fait s'arrêter aux premières coïncidences venues ou s'évader dans la région des forces suprasensibles, n'exclut pas dans la pratique une mise en œuvre des relations véritablement inhérentes à la nature des choses. Une fois de plus, M. Lévy-Bruhl sera notre guide ; il écrit : « Des primitifs qui ne prennent aucun intérêt apparent aux liaisons causales les plus évidentes, savent fort bien les utiliser pour se procurer ce qui leur est indispensable, par exemple de la nourriture, ou tel ou tel engin. En fait, il n'existe guère de société si basse où l'on n'ait trouvé quelque invention, quelque procédé d'industrie ou d'art, quelque fabrication à admirer : pirogues, poteries, paniers, tissus, ornements, etc. Les mêmes hommes, qui, presque dénués de tout, semblent être situés au bas de l'échelle, obtiendront, dans la production d'un certain objet, des résultats d'une délicatesse et d'une exactitude surprenantes. L'Australien saura tailler le boomerang. Le Boschiman et le Papou se révéleront artistes dans leurs dessins. Le Mélanésien trouvera pour ses

pièges à poissons les dispositions les plus ingénieuses, etc. » (M. P., p. 517.)

La diversité des aspects sous lesquels s'offre à nous la mentalité primitive explique la divergence des interprétations qui en ont été proposées. Tous les sociologues sont d'accord pour y voir comme la toile de fond sur laquelle doit se détacher le mouvement de la pensée à travers l'histoire. Mais, en vertu de cette relativité qui est la condition de tout savoir humain, la perspective de la société primitive est liée à la façon dont chacun de ces sociologues définit lui-même les fonctions mentales dans notre civilisation actuelle. Ainsi, comme nous avons eu l'occasion de l'établir en ce qui concerne la numération, on dira des pratiques rudimentaires qu'ont inventées les peuples inférieurs, qu'elles sont contraires ou bien analogues aux procédés de l'arithmétique, selon qu'on se place au point de vue de ceux qu'Evariste Galois traitait de « gens du monde[1] » ou des mathématiciens eux-mêmes. Les uns, en effet, s'imaginent que la mathématique procède d'après la méthode régulière de déduction, qui est exposée dans les livres. Les autres ont conscience de n'avancer qu'à l'aide de combinaisons et de comparaisons, pleines de tâtonnements et de heurts, suivant une marche en *zigzag*, qui est caractéristique de toute exploration en terrain nouveau. La difficulté fondamentale est la même quand il s'agit de saisir la relation entre les idées primitives sur la causalité et les représentations que l'on attribue aux sociétés civilisées. Tout dépendra du choix préalable que l'on aura fait pour la base de référence, de la façon dont on aura fixé les caractères de la relation que l'on considère comme douée de valeur objective, ou tout au moins universelle.

51. — A travers l'histoire de la philosophie, le *minimum* de préjugé sur la causalité se rencontre chez David Hume. Il n'est pas défendu de penser que ce même *minimum* se retrouve dans les sociétés inférieures. Quelque étrange que soit une coïncidence, ou plus exactement peut-être en raison même de son caractère anormal, elles l'accueillent comme marquant une liaison réelle, comme venant grossir le trésor de leur sagesse empirique. Ainsi, dit M. Perham (cité par Ling Roth, *The natives of Sarawak*, I, p. 195), les Dayaks, de Bornéo, « ne tarissent pas en histoires où sont racontés les échecs, les maladies, les morts dus à des présages qu'on a eu l'imprudence de négliger. On peut essayer de combattre ce

1. Voir *Les Étapes de la philosophie mathématique*, 1912, § 14, p. 22.

système par des raisonnements, mais ils pensent avoir, dans les coïncidences qu'ils peuvent citer, une preuve formelle de sa vérité ; et à leurs yeux une coïncidence accidentelle est plus convaincante que le raisonnement le plus rigoureux... Tous les cas où l'événement a paru vérifier la prédiction sont soigneusement conservés, tandis que ceux où le présage s'est trouvé faux sont vite oubliés ». (M. P., p. 129.)

Seulement, cette première conclusion n'est tout à fait juste que si elle est corrigée par la formule inverse. La docilité à l'expérience s'accompagne, dans les sociétés inférieures, de ce qui nous apparaît comme le *maximum* de préjugé. Hume avait supprimé toute liaison intrinsèque entre les phénomènes, toute nécessité rationnelle ; il retenait uniquement la consécution empirique. Une telle doctrine réalisait ce progrès de limiter à la succession des phénomènes le plan de l'affirmation certaine ; elle excluait l'imagination d'une causalité supra-naturelle qui serait incontrôlable et invérifiable ; elle éliminait le prédéterminisme des métaphysiciens et des théologiens, tel que l'exprimait encore, dans la seconde moitié du XVII[e] siècle, la conclusion du *Discours sur l'Histoire universelle :* « Ne parlons plus de hasard ni de fortune, ou parlons-en seulement comme d'un nom dont nous couvrons notre ignorance. Ce qui est hasard à l'égard de nos conseils incertains est un dessein concerté dans un conseil plus haut, c'est-à-dire dans ce conseil éternel qui renferme toutes les causes et tous les effets dans un même ordre. De cette sorte, tout concourt à la même fin ; et c'est faute d'entendre le tout, que nous trouvons du hasard ou de l'irrégularité dans les rencontres particulières. » Du point de vue de la pensée moderne, donc, il semble que nous devions choisir entre le phénoménisme naturaliste, où *n'importe quoi peut suivre n'importe quoi*, et le dogme philosophique qui suspend les événements de l'univers à un dynamisme supra-cosmique. A supposer même que l'on veuille retenir tout à la fois les deux plans, ainsi que Cournot y paraîtrait disposé, il faut en tout cas les distinguer avant de les superposer. Or, les sociétés inférieures, on dirait qu'elles ne choisissent pas, qu'elles ne distinguent pas. Leur pensée se meut dans une atmosphère tellement saturée de causalité que le premier antécédent venu se revêt immédiatement d'un pouvoir efficace ; et l'on voit ainsi, suivant l'exemple cité jadis par Comte, les Indiens attribuant à Christophe Colomb l'éclipse qu'il avait prévue[1]. M. Lévy-Bruhl

1. *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la Société* (mai 1822, apud *Système de politique positive*, t. IV, 1895. *Appendice général*, p. 94.

écrit : « Pour la mentalité primitive, le présage est d'abord cause, mais il est en même temps signe, parce qu'il est cause. » (M. P., p. 146.) Et cette attribution n'est pas le résultat d'une inférence, tout au moins consciente, qui comporterait des moments distincts. « Des préliaisons, qui n'ont pas moins de force que notre besoin de relier tout phénomène à ses causes, établissent, pour la mentalité primitive, sans hésitation possible, le passage immédiat de telle perception sensible à telle force invisible. Pour mieux dire, ce n'est même pas un passage. Ce terme convient pour nos opérations discursives ; il n'exprime pas exactement le mode d'activité de la mentalité primitive, qui ressemblerait plutôt à une appréhension directe ou à une intuition. Au moment même où il perçoit ce qui est donné à ses sens, le primitif se représente la force mystique qui se manifeste ainsi. » (M. P. p. 48.) Ainsi et pour conclure, du point de vue d'un positivisme qui se définirait par la négation stricte de la transcendance métaphysique, la mentalité primitive est aux antipodes de la conception positive.

52. — Semblable conclusion doit-elle être admise sans réserve ? C'est aux sociologues de langue française que nous avons emprunté notre documentation tout entière, et c'est sur les récents travaux de M. Lévy-Bruhl que nous avons appuyé l'interprétation des liaisons causales dans la mentalité primitive. Mais, si cette interprétation est poussée jusqu'au bout, elle se heurte inévitablement à la tendance des philosophes qui ont estimé trouver dans l'étude des sociétés inférieures les éléments permettant de dégager dans son essence permanente la notion de causalité, de fonder une théorie solide et objective de la connaissance. Du point de vue auquel nous avons été placés jusqu'ici, la sociologie apparaîtrait comme propre bien plutôt à éliminer qu'à consolider les valeurs collectives de la tradition. Et dépister ce qui dans les croyances et les coutumes des civilisations actuelles demeure de la mentalité primitive, n'est-ce pas poursuivre l'effort d'un Montaigne ou d'un Hume pour renverser le droit au respect intérieur, d'une autorité qui est tout externe, pour dissiper et ruiner le préjugé du *sacré* ? En d'autres termes, nous sommes ici au carrefour des routes, et il faut opter entre deux méthodes entièrement différentes pour l'interprétation des faits ethnographiques : une sociologie critique et un « sociologisme » dogmatique [1].

1. Cf. *Les Étapes de la philosophie mathématique*, 1912, § 365, p. 576 et les réflexions d'Émile Durkheim, dans l'*Année sociologique*, t. XII (1909; 1912), 1913, p. 36.

La thèse du sociologisme, en ce qui concerne la causalité, a été parfaitement élucidée dans les *Formes élémentaires de la Vie religieuse* (1912). Si l'on aboutit à signaler, sur le terrain des relations causales, une inversion du sens logique entre les sociétés inférieures et les sociétés civilisées, c'est qu'obéissant à un parti-pris de système, on commence par exclure de nos représentations contemporaines le dynamisme causal, tel précisément que les observateurs de la mentalité primitive l'ont signalé. Or, écrit Durkheim, « ce qui est tout d'abord impliqué dans la notion de relation causale, c'est l'idée d'efficacité, de pouvoir producteur, de force active. On entend communément par cause ce qui est susceptible de produire un changement déterminé. La cause, c'est la force avant qu'elle n'ait manifesté le pouvoir qui est en elle ; l'effet, c'est ce même pouvoir, mais actualisé. L'humanité s'est toujours représenté la causalité en termes dynamiques. Sans doute, certains philosophes refusent à cette conception toute valeur objective ; ils n'y voient qu'une construction arbitraire de l'imagination qui ne correspondrait à rien dans les choses. Mais nous n'avons pas à nous demander pour l'instant si elle est fondée ou non dans la réalité ; il nous suffit de constater qu'elle existe, qu'elle constitue et qu'elle a toujours constitué un élément de la mentalité commune ; et c'est ce que reconnaissent ceux-là même qui la critiquent. Notre but immédiat est de chercher non ce qu'elle peut valoir logiquement, mais comment elle s'explique. Or elle dépend de causes sociales. Déjà l'analyse des faits nous a permis de faire voir que le prototype de l'idée de force avait été le mana, le wakan, l'orenda, le principe totémique, noms divers donnés à la force collective, objectivée et projetée dans les choses. Le premier pouvoir que les hommes se sont représenté comme tel semble donc bien avoir été celui que la société exerce sur ses membres (p. 519). »

En conséquence, la doctrine sociologique de la causalité serait en quelque sorte fermée sur soi. D'une part, elle établirait l'unité et la continuité de la mentalité commune, en lui donnant pour base un dynamisme qui se maintiendrait tel quel, des stades inférieurs qu'étudient les ethnographes, jusqu'à notre civilisation contemporaine. D'autre part, elle justifierait ce dynamisme, puisqu'elle lui conférerait son objet véritable : une réalité transcendante aux faits particuliers qui sont donnés dans telle ou telle expérience individuelle. La société, comme nous l'avions jadis fait observer à Durkheim, est, par rapport à l'homme, le *milieu* et le

moteur, le *moyen* et la *fin*, capable en un mot de jouer tour à tour chacun des rôles que l'aristotélisme attribue à la cause [1]. Et ainsi les catégories de notre pensée, en particulier la catégorie de la causalité, trouveraient dans les représentations collectives des peuples inférieurs le fondement de leur objectivité. « Le sentiment individuel, écrivent MM. Hubert et Mauss, peut s'attacher à des chimères. Le sentiment collectif ne peut s'attacher qu'à du sensible, du visible, du tangible [2]. » Et par là se marque la solidarité entre deux thèses, l'une qui affirme le caractère dynamiste de la causalité, l'autre qui pose la préexcellence du collectif.

53. — Cette solidarité donne au sociologisme dogmatique sa portée métaphysique. En revanche, elle soulève une question d'ordre historique et critique, concernant le rôle que la « *synthèse subjective* » a joué dans l'élaboration de la doctrine, aux dépens de l'analyse objective. Autrement dit, l'appel aux civilisations primitives pour fonder, ou pour restaurer, les valeurs sociales en tant que sociales, reflétera bien plutôt la mentalité des sociologues européens que celle des peuples auxquels a été prêtée cette construction idéologique. Comte a créé le *mot* de sociologie ; mais l'idée est due à de Bonald, envers qui d'ailleurs Comte a reconnu, expressément, l'intégralité de sa dette. Dès les premières lignes de la *Théorie du pouvoir politique et religieux dans la société civile, démontrée par le raisonnement et par l'histoire*, qui fut publiée en 1796, de Bonald pose le principe de la doctrine : « L'homme n'existe que pour la société, et la société ne le forme que pour elle [3]. » Quant à la démonstration, de Bonald, dont aussi bien le cerveau fonctionnait d'une façon automatique comme une sorte de machine à renversement, utilise les thèses sensualistes et matérialistes du XVIIIe siècle, en les *retournant* au profit d'une sorte de *matérialisme religieux*, inspiré de la scolastique médiévale. Le primat de la lettre sur l'esprit, la subordination de la pensée au langage, c'est une découverte dont il fait hommage à l'école nominaliste, à Hobbes, à Condillac, à Jean-Jacques Rousseau, dont il s'empare aussitôt pour définir l'alternative du *psychologisme et du sociologisme* : « Si l'homme... a fait lui-même sa parole, il a fait sa pensée, il a fait sa loi, il a fait la société, il a tout fait, il peut tout détruire... Si le genre

1. *Bulletin de la Société française de philosophie* (séances des 11 février et 22 mars 1906), t. VI, 1906, p. 138.
2. *Mélanges d'histoire des religions*, 1909, p. XXVIII.
3. *Préface*, édition de 1843, p. 3.

humain a primitivement reçu la parole... il est de toute nécessité qu'il ait reçu, avec la parole, la connaissance de la vérité morale. Il y a donc une loi primitive, fondamentale, souveraine, une loi-principe, *lex princeps*, comme l'appelle Cicéron, une loi que l'homme n'a pas faite, et qu'il ne peut abroger. Il y a donc une société nécessaire, un ordre nécessaire de vérités et de devoirs[1]. » La réalité donnée de cette société nécessaire, de Bonald prétend l'établir en suivant, pour l'adapter à une conclusion inverse, la méthode que Rousseau a pratiquée dans le *Discours sur l'origine et les fondements de l'Inégalité parmi les hommes*. Rousseau n'était pas resté étranger aux récits de voyages qui de son temps commençaient à se multiplier[2] ; il se réservait de les compléter et de les rectifier en *s'enfonçant* dans la forêt de Saint-Germain : « J'y cherchais, j'y trouvais, écrit-il dans les *Confessions* (II, VIII), l'image des premiers temps, dont je traçais fièrement l'histoire. » De Bonald procède à la façon de Rousseau : « Les monuments historiques les plus anciens, d'accord avec le raisonnement, nous montrent partout les premiers législateurs des peuples, accréditant auprès d'eux leur mission par l'intervention de la Divinité, et invoquant son autorité pour faire chérir ou pardonner la leur. Sans doute, ces grandes vérités sont plus sensibles à mesure que l'on remonte aux premiers jours des sociétés, ou plutôt de la société ; car, à proprement parler, il n'y en a jamais qu'une, et tous les peuples venus, ainsi que tous les hommes, les uns des autres, et toujours au sein de la société, ont retenu, dans leurs transformations successives, la tradition des notions primitives qu'ils avaient reçues, et des premiers sentiments dont ils avaient été imbus... Ainsi, continue de Bonald, et je le dis dans le sens le plus rigoureux, une peuplade d'Iroquois, qui nomment le *grand esprit*, est pour la raison une autorité bien plus grave que vingt académies de beaux esprits qui en nieraient l'existence[3]. » Le primat sur

1. *Législation primitive considérée dans les derniers temps par les seules lumières de la raison. Discours Préliminaire*, 3e édit., t. I, 1829, p. 72.

2. L'*Information ethnologique* de ROUSSEAU a été étudiée de près par M. G. MOREL dans ses *Recherches sur les sources du discours de l'inégalité. Annales de la Société J.-J.-Rousseau*, t. V., 1909, p. 189 et suiv.

3. *Recherches philosophiques sur les premiers objets des connaissances morales*, ch. X, *de la cause première*, t. II, 1838, p. 124. Joseph de Maistre qui, de la façon dont de Bonald était un Condillac et un Rousseau retournés, a été, suivant le mot de Scherer, un *Voltaire retourné*, avec, en plus, une pointe accentuée de sadisme, a développé la même thèse dans son *Éclaircissement sur les sacrifices* : « Comment donc ne pas croire que le paganisme n'a pu se tromper sur une idée aussi universelle et aussi fondamentale que celle

la réflexion critique, revendiqué par Rousseau pour *l'instinct divin* de la conscience, se trouve transposé, par de Bonald, en faveur du « *consentement universel* ». Or, c'est ce *consentement universel* que Durkheim invoque à son tour pour appuyer une conception métaphysique de la force, telle qu'on la trouve encore dans le système de Spencer. Ce qui revient, en définitive, à laisser de côté, comme à peu près négligeable, toute la civilisation moderne, caractérisée par l'avènement de la science, alors que cet avènement est lié à l'élimination du dynamisme scolastique, alors que la victoire du rationalisme cartésien a été consacrée, et au XVIII[e] siècle, par l'empirisme anglo-saxon, et au XIX[e] siècle, par la philosophie propre d'Auguste Comte.

Pas plus donc que la doctrine de Biran ou de Mill, le sociologisme ne pourra nous fournir, dès le début de notre enquête, une formule, qui en serait en même temps la conclusion, qui définirait la causalité d'une manière univoque et *sub specie quadam æternitatis*. Ici, comme là, c'est à la considération de l'histoire que nous demandons de dénoncer ce qui fait la fragilité de l'entreprise dogmatique ; et, de fait, nous retrouvons ici ce mouvement de retour qui nous ramènerait en deçà de la période où la physique a pris figure de science, et que nous avons vu se manifester déjà chez Biran par l'acceptation du dogmatisme péripatéticien, chez Mill par l'adhésion à l'empirisme baconien. A quoi le dogmatisme sociologique ajoute des conceptions métaphysiques, inspirées à de Bonald comme plus tard à Auguste Comte, par l'admiration du moyen âge. Mais, le moyen âge, en tant qu'il est précisément intermédiaire entre deux périodes de civilisation proprement spirituelle, offre le spectacle et possède le caractère d'une humanité vue à l'envers. Pour cette humanité, il y a des secrets de vérité qui sont enfermés dans des livres ; et ces livres, elle les a reçus, indépendamment de la pensée

des sacrifices, c'est-à-dire *de la rédemption par le sang?* » (Chap. III), en Appendice aux *Soirées de Saint-Pétersbourg*. 4[e] édition, Lyon, t. II, 1842, p. 388. A propos de quoi FAGUET écrivait jadis dans la *Revue des Deux-Mondes* (15 décembre 1888) : « On peut affirmer que de Maistre n'a ni l'amour, ni le culte, n'a pas même l'idée de Jésus. Je cherche ce qu'il en pense, et ne trouve rien. Jésus pour lui est une « *victime sanglante* », et rien de plus. Et, dès lors, je m'inquiète tout à fait, et je me dis : Est-ce que M. de Maistre ne serait pas au fond un païen ? Il en a l'air au moins. Son idée de la continuité le hante à ce point qu'il lui échappe des mots un peu forts, comme celui-ci : que « *les superstitions sont les gardes avancées des religions* »; comme celui-ci : que « *les évêques français sont les successeurs des druides* » ; comme celui-ci : que « *toute civilisation commence par les prêtres, ... par les miracles, vrais ou faux n'importe.* » (P. 845, réimprimé dans *Politiques et Moralistes du dix-neuvième siècle*, première série, 7[e] édit. 1901, p. 59.)

vivante qui avait inspiré leurs auteurs, qui animait encore leurs premiers interprètes, comme un agrégat de formules littérales dont l'intelligence est devenue un problème ; la fameuse devise : *Fides quærens intellectum*, s'applique dans l'ordre des théories sur la nature comme dans l'ordre confessionnel. De par les conditions où vit et se meut une pareille société, l'esprit individuel a l'air d'être subordonné à la tradition scolastique, qui pourtant n'aurait pas pris naissance sans la libre spéculation d'un Platon ou d'un Aristote ; le rôle des « grands hommes » paraît d'autant plus négligeable que les *grands hommes* y sont, en réalité, de laborieux commentateurs, travaillant déjà sur des commentaires. Pour nous, le souvenir du moyen âge et surtout l'espérance d'un nouveau moyen âge expliquent adéquatement la philosophie sociologique d'un de Bonald ou d'un Auguste Comte. Et, dès lors, la conclusion s'impose : lorsque, se fondant sur la transcendance des représentations collectives, on appuie l'objectivité de la relation causale à la réalité absolue d'une société en tant que telle, douée d'un pouvoir efficace qui lui est inhérent, et fournissant ainsi le prototype de la causalité universelle, on ne se réfère qu'indirectement à la mentalité primitive, incapable assurément de s'élever jusqu'aux concepts hyper-abstraits du *substrat social* ou de la *conscience collective*. La « synthèse subjective », la théorie sociologique de la connaissance, à laquelle aurait dû conduire, suivant la rigueur de la méthode, une interprétation des données ethnographiques, est, au contraire, un facteur essentiel, peut-être le facteur décisif, de cette interprétation. Et cette synthèse subjective, nous voyons qu'elle a été *made in Europa ;* nous savons à quelle date, pour satisfaire à quelles aspirations politiques. Les écrivains qui l'ont prêtée aux groupes dont ils pensaient deviner et reconstituer la structure intellectuelle, en avaient été eux-mêmes imprégnés par les théoriciens de la Restauration au début du XIXe siècle ; de telle sorte, en définitive, que l'esprit des philosophes eux-mêmes serait le siège originel de ces représentations collectives auxquelles ils ont fait participer les sociétés inférieures.

54. — Nous comprenons alors, et nous mesurons, le service que la sociologie nous a rendu dans la période la plus récente de son évolution, et sous l'impulsion même que lui avait donnée l'œuvre admirable de Durkheim ; elle-même a brisé ce lien de participation mystique qui aboutissait à projeter dans la mentalité des primitifs la synthèse subjective des sociologues. Et, à mesure qu'elle s'est attachée de plus près

à la vie quotidienne des peuplades non civilisées, elle a fait le départ entre les pratiques individuelles d'ordre technique, qui s'appuient sur ce qu'il y a de sensible, de visible, de tangible dans les phénomènes, et les préjugés proprement sociaux, les croyances héritées des ancêtres, qui détournent de l'expérience effective, qui imposent l'obsession de préliaisons fantastiques et illusoires : « Quand nous disons, écrit M. Lévy-Bruhl, qu'un empoisonnement a causé la mort, nous nous représentons un grand nombre de phénomènes qui ont suivi l'ingestion du poison, dans un ordre déterminé. La substance introduite dans le corps aura agi, par exemple, sur tel ou tel tissu, tel ou tel viscère ; cette action aura retenti sur les centres nerveux, l'appareil respiratoire aura par suite été atteint, etc., jusqu'à ce qu'enfin l'ensemble des fonctions physiologiques se soit trouvé arrêté. Pour la mentalité primitive, si le poison agit, c'est uniquement parce que la victime aura été condamnée (*doomed*). Le lien est établi entre la mort, d'une part, et l'action fatale du sortilège, d'autre part. Tous les phénomènes intermédiaires sont sans importance. » (M. P., p. 87.) Dès lors, remarque encore M. Lévy-Bruhl (M. P., p. 21), « si le primitif ne prête aucune attention aux causes de la mort, c'est qu'il *sait* déjà pourquoi la mort s'est produite ; et, sachant ce *pourquoi*, le *comment* lui est indifférent. Nous sommes ici en présence d'une sorte d'*a priori* sur lequel l'expérience n'a pas de prise. »

Une telle liaison des causes et des effets, sans intermédiaire apparent et au-dessus du plan de l'expérience, n'a rien qui soit absurde en soi. Elle correspond même à une forme de logique, que l'esprit humain s'est définie à lui-même dans une période déterminée de son histoire ; et, ici encore, il suffira de rappeler un texte classique : « La première règle de notre *Logique*, écrit Bossuet, c'est qu'il ne faut jamais abandonner les vérités une fois connues, quelque difficulté qui survienne quand on veut les concilier : mais qu'il faut, au contraire, pour ainsi parler, tenir toujours fortement comme les deux bouts de la chaîne, quoiqu'on ne voie pas toujours le milieu, par où l'enchaînement se continue [1]. » La *Logique* de Bossuet est la logique d'un théologien, c'est-à-dire qu'elle implique des postulats métaphysiques auxquels, précisément, Descartes avait opposé déjà l'hypothèse du malin génie : les hommes pourraient être dupes d'une illusion en appelant vérité ce qui n'est autre chose peut-être que le contenu d'un délire collectif, qu'une tradition sociale cristallisée dans un

1. *Traité du Libre Arbitre*, chap. IV., *sub fine*.

dogme ou dans un mythe. En ce cas, les dupes demeurent immobiles, patientes, parce qu'elles se croient éternelles, et serrant précieusement dans leur main, non les bouts d'une chaîne unique, mais les résidus disparates et discontinus d'un rêve suranné. Pendant ce temps, la science positive, elle, marche de progrès en progrès, parce que sa méthode est exactement l'inverse de celle que Bossuet préconise. La science a une invincible défiance pour quiconque s'arroge le droit de parler d'une chaîne là où font défaut l'aperception et le contrôle des anneaux intermédiaires. La science n'admettra l'existence d'une chaîne qu'à la condition d'avoir commencé par établir et d'avoir su vérifier la réalité d'un enchaînement.

Voilà quelle fut la règle proclamée par le mécanisme cartésien et qui, d'un coup, a mis fin à la cosmologie médiévale. Cette même règle, Leibniz l'oppose plus tard à l'attraction newtonienne, où il voyait une régression vers la barbarie scolastique. La recherche des intermédiaires a eu pour résultat de substituer à la méthode grossière de *différence*, la seule qui fût pratiquée dans l'ère préscientifique, une méthode de *différenciation*, qui tient compte des variations infiniment petites dans les circonstances antécédentes, qui rapporte la mort, non plus au poison en général ou à la blessure en général, mais à une dose déterminée de poison, mais à un caractère défini de la blessure. Ainsi tend à disparaître des préoccupations humaines le problème de savoir *pourquoi* le poison ou le remède qui a un jour agi est demeuré sans action un autre jour, *pourquoi* telle union est féconde et telle autre stérile, problème troublant et qui, en effet, avait troublé la mentalité des primitifs, qui les avait orientés vers la métaphysique dynamiste de la causalité : « Si les indigènes attribuent quelque vertu aux remèdes eux-mêmes, elle tient uniquement à ce qu'ils sont les véhicules du pouvoir magique. » (M. P., p. 484.) Ce pouvoir magique, qui « est essentiellement, suivant l'expression de Miss Kingsley, l'action d'un esprit sur un esprit » (*Ibid.*), a pour la mentalité primitive ce privilège caractéristique qu'il l'aide à triompher des démentis que l'expérience semble se donner à elle-même lorsqu'elle fait succéder des événements tout contraires à des circonstances en apparence identiques. Une cause supra-phénoménale comporte une application infaillible ou, ce qui revient ici tout à fait au même, complètement irréfutable. Tandis que l'accouplement ou la blessure n'ont pas toujours pour conséquence la naissance ou la mort, la vertu magique qui est attribuée, par exemple, au *churinga* pour l'une, *à l'orenda* pour l'autre, ne peut manquer de répondre à l'exigence de l'inconditionnalité, qui

permet la régularité de la causalité, qui satisfait d'une façon complète à l'entendement. De telles conceptions sont donc de tout point comparables aux hypothèses qui introduisaient dans la physique d'autrefois, et dans la biologie, les qualités occultes et le principe vital. La mentalité que nous observons dans la phase où sont actuellement les sociétés non civilisées, s'apparente dans l'histoire de la civilisation à la pensée scolastique, qui est toute saturée de formation logique, mais qui, elle aussi, subordonne à la représentation métaphysique de la force la liaison naturelle des phénomènes dans l'espace et dans le temps. La mentalité primitive se caractériserait ainsi comme « *préscientifique* » plutôt peut-être que comme « *prélogique* ».

Ne perdons pas de vue d'ailleurs, afin de mesurer l'exacte portée de cette conclusion, qu'une semblable mentalité n'est pas bien éloignée de nous. La pratique de la science en matière physique ne s'est guère généralisée que depuis trois siècles. Encore, dans l'intervalle, la rigueur de la méthode intellectuelle s'est-elle détendue chez plus d'un esprit. Il n'a pas manqué de newtoniens qui, renchérissant sur Newton, allaient jusqu'à interpréter la formule de la gravitation comme si elle impliquait la réalité de l'action à distance. Aux yeux de John Stuart Mill, c'est témoigner d'un manque de compétence philosophique que de considérer comme absurde une chose si simple et si naturelle [1].

Et, même en négligeant les paradoxes des théoriciens, il reste qu'on lit, par exemple, dans les *Mémoires* de Godefroi Hermant, pour l'année 1654 : « Toute la France était dans l'attente d'une éclipse de soleil... Quelques astrologues avaient attribué à cet événement une si grande et extraordinaire malignité qu'une infinité de personnes tombèrent dans une épouvante qui tenait de la consternation. Le meilleur effet que produisit cette crainte fut que Dieu permit que plusieurs même s'en firent une heureuse nécessité de penser sérieusement aux affaires de leur conscience, pendant que les autres s'enfermaient ridiculement dans les caves pour se garantir des effets de cette prétendue défaillance de la nature... M. Gassendi, ajoute Hermant, avait été prié par une personne de considération de porter son sentiment sur cette éclipse avant qu'elle fût arrivée... La lettre qu'il avait écrite... avait été imprimée chez le sieur Vitré, et il avait entrepris de prouver, par des raisons générales, que toutes les prédictions étaient sans fondement et les appréhensions

1. *Système de Logique*, V, III ; tr. Peisse, II, 1896, p. 318.

sans raison, parce qu'il n'arriverait ni pis ni mieux, ni en la nature ni en l'état des affaires des hommes, que si l'éclipse n'était point [1]... »

Le milieu du XVII[e] siècle trouve les Parisiens encore au niveau où, plus de deux mille ans auparavant, était le pilote de Périclès : la vue de l'éclipse le troublait tellement qu'il était près de renoncer à l'expédition contre Epidaure. Alors Périclès, disciple d'Anaxagore, le rassura en lui mettant son manteau devant les yeux : « Entre mon manteau et ce qui produit l'éclipse, y a-t-il une autre différence qu'une différence de grandeur [2] ? »

1. *Mémoires*, liv. XII, chap. XIV, édit. A. Gazier, t. II, 1905, p. 568-570
2. PLUTARQUE, *Vie de Périclès*, § XXXV.

LIVRE V

Formation de la doctrine Aristotélicienne.

---

55. — Toutes rapides qu'elles sont, les réflexions qui précèdent sont propres à confirmer les résultats de l'examen auquel nous avions soumis les théories empiristes. Elles nous préparent à étudier les rapports de l'expérience et de la causalité, tels qu'ils se sont présentés en réalité à la conscience des philosophes et des savants, sans que nous risquions (ou avec la moindre chance que nous risquions) de les déformer en les subordonnant à des notions *a priori*, soit de la causalité, soit de l'expérience elle-même.

La plasticité dont l'esprit humain est susceptible, la diversité de ses réactions en face de la nature, observées aujourd'hui par les ethnographes, font comprendre qu'il se soit engagé dans des voies différentes, à travers les périodes dont l'histoire a gardé le souvenir. Pendant l'antiquité, d'une façon générale, et pendant le moyen âge, la signification attribuée à la causalité naturelle ne coïncide pas avec la signification moderne ; le centre de gravité de la notion n'est pas le même, ni le service qu'on en attend. Nous sommes en présence d'une forme spéciale de civilisation, que nous aurons à déterminer pour elle-même. Et ici, nous disposons d'un point de repère à tous égards privilégié : *la doctrine aristotélicienne des quatre causes*. Cette doctrine offre un système régulier de cristallisation, où chaque face reflète la même idée sous un jour particulier. Chercher à s'expliquer une chose, c'est se poser ces questions successives : *Qu'est-ce que cette chose? Comment s'est-elle produite? De quoi? Pourquoi?* On répond à la première question (Τί ἐστι) par la connaissance de l'essence, forme ou *quiddité*, c'est-à-dire par la cause *formelle*, — à la seconde, par la cause motrice ou *efficiente*, — à la troisième, par la cause élémentaire ou *matérielle*, —

à la quatrième, par la cause *finale*[1]. Si on laisse de côté l'accident, qui est hors du domaine scientifique[2], ces quatre causes suffisent : elles se complètent l'une l'autre de façon à fournir entière satisfaction à la curiosité de l'esprit. La doctrine de la causalité, chez Aristote, est la clé de toutes les spéculations sur l'art et sur la nature ; elle résout le problème de Dieu lui-même.

1. *Physique*, II, 3, 194, *b* 16 et suiv. (Voir la traduction et le commentaire du livre II de *la Physique*, par O. Hamelin, 1907, 9 et suiv.). Cf. *Met.*, 1, 3, 983 *a* 27.
2. *Met.*, E, 2, 1027 *a* 20.

CHAPITRE XI

L'INTERPRÉTATION DE L'HISTOIRE SELON ARISTOTE

56. — A cette doctrine, Aristote attribuait une signification historique, qui serait d'un intérêt capital : la doctrine exprimerait l'apport du génie grec qui a découvert tour à tour, et qui s'est défini à lui-même, chacune des quatre causes.

La cause *matérielle* aurait été la principale préoccupation des premiers philosophes, qui étaient eux-mêmes successeurs des anciens *théologiens*[1]. Avec Thalès, Anaximène et Diogène, avec Hippase de Métaponte et Héraclite d'Ephèse, chacun des éléments : *eau*, *air*, *feu*, émerge en quelque sorte à la surface de la philosophie, jusqu'à Empédocle qui les retient tous à la fois, leur ajoute la terre, et fonde pour des siècles la théorie classique des quatre éléments. Avec ce même Empédocle apparaissent des principes ayant une fonction nouvelle : la fonction d'expliquer le changement. Il ne s'agit plus seulement, comme chez les physiologues antérieurs, de découvrir ce qui subsistait de permanent et d'immuable sous les transformations apparentes ; il s'agit de rendre compte de ces transformations elles-mêmes, et c'est le rôle qu'Empédocle, se souvenant de l'Ἔρως des Théogonies, confère à l'amitié, φιλία, et d'autre part, au principe opposé, à la discorde, νεῖκος[2]. *Amitié* et *discorde* sont des causes *motrices*. L'élaboration de la cause *formelle* fut l'œuvre de l'école pythagoricienne. L'assimilation des choses aux nombres a ce résultat de faire reposer l'explication causale sur l'essence interne telle qu'elle se manifeste par la définition[3]. La participation platonicienne, avec une distinction plus nette de la matière et de la forme, ne fait que poser le primat de la *forme*, la forme étant à la fois le concept général, hérité de Socrate, et l'idée mathématique, héritée

1. *Met.*, A, 3, 983 *b* 6.
2. *Met.*, A, 4, 984 *b* 24 et suiv.
3. *Met.*, A, 5, 987 *a* 13.

des Pythagoriciens [1]. Enfin, la cause finale fut révélée par Anaxagore : « En disant qu'il y a, tout comme chez les animaux, une intelligence dans la nature, intelligence cause de l'univers et de tout son ordre, il apparut comme un homme à jeun par rapport à des devanciers qui parlaient au hasard [2]. »

On comprend donc la remarque d'Aristote : « D'une certaine façon, toutes les causes ont été indiquées auparavant. » A quoi il ajoute immédiatement : « D'une certaine façon elles ne l'ont nullement été [3]. » En un sens, tout est dit ; car il n'y a pas à proposer de cause nouvelle en dehors de celles qui ont été découvertes avant Aristote. Mais, en un autre sens, le problème tout entier reste à résoudre ; car il a manqué aux prédécesseurs d'Aristote d'avoir assigné à chacune de ces causes son rôle véritable, en corrélation avec la fonction que remplit chacune des autres causes.

D'une part, Platon ne fait usage que de deux causes, la matière et la forme [4]. Quant à la cause motrice, on ne saurait la trouver dans les idées qui, de l'aveu de leurs partisans, seraient plutôt cause d'immobilité et de repos : ἀκινησίας αἴτια μᾶλλον καὶ τοῦ ἐν ἠρεμίᾳ εἶναί φασιν [5]. D'autre part, Empédocle, Anaxagore, qui ont mis l'accent sur les principes du changement même, — cause motrice chez l'un, cause finale chez l'autre, — n'ont pas l' « entraînement » suffisant pour manier adroitement leurs propres principes. Il arrive à Empédocle d'intervertir les rôles qu'il avait attribués à l'amitié et à la discorde : dans beaucoup d'endroits, c'est l'amitié qui disjoint, c'est la discorde qui réunit [6]. Quant au νοῦς, Anaxagore ne le fait intervenir dans la génération du κόσμος que comme un expédient désespéré, lorsqu'il n'a pas réussi à mettre la main sur une cause agissant par nécessité [7].

En conclusion, Aristote prétend bien appuyer sur l'histoire sa doctrine des quatre causes, car chacune d'elles a déjà été établie par les recherches de ses prédécesseurs ; il revendique cependant le mérite d'une synthèse qui serait originale et qui serait définitive.

1. Cf. *Met.*, M 8, 1084 *b* 23 : αἴτιον δὲ τῆς συμβαινούσης ἁμαρτίας ὅτι ἅμα ἐκ τῶν μαθημάτων ἐθήρευον καὶ ἐκ τῶν λόγων τῶν καθόλου.

2. *Met.*, A, 3, 984 *b* 15.

3. Τρόπον μέν τινα πᾶσαι πρότερον εἴρηνται, τρόπον δέ τινα οὐδαμῶς. *Met.* A, 10, 993 *a* 14. Cf. A, 7, 988 *a* 22.

4. *Met.*, A. 6, 988 *a* 7.

5. A 7, 988 *b* 3. Cf. ROBIN, *la Théorie platonicienne des idées et des nombres d'après Aristote*, 1908, p. 94.

6. A 4, 985 *a* 23.

7. A 4, 985 *a* 18.

57. — Cette position si curieuse est-elle tout à fait exacte ? A nos yeux, le problème n'est pas de discuter dans le détail l'interprétation des doctrines qui, souvent et sur des points importants, ne nous sont connues que par les textes mêmes d'Aristote. Il est simplement de savoir si ce tableau schématique, dont nous avons souligné les grandes lignes, permet de comprendre comment la question de la causalité se posait réellement devant Aristote. Or, il est clair que la reconstitution historique de la philosophie grecque, où chacune des doctrines se trouve définie par la place qui lui est assignée dans le cadre des quatre causes, suppose que l'on a déjà résolu, dans le sens où Aristote l'a fait, le problème de la causalité. Par rapport au système des quatre causes, le progrès de la pensée grecque se présente comme une série de déterminations élémentaires qui sont susceptibles de se juxtaposer sans se heurter, qui se complètent donc par simple addition. Les prédécesseurs d'Aristote n'avaient connu qu'une cause ou deux ; en leur révélant ce qu'ils ignoraient, Aristote les corrigerait de leurs erreurs.

Mais cette conception à la fois *éclectique* et *synthétique* de la vérité, qui inspire le premier livre de la *Métaphysique*, risque de fausser la perspective de l'histoire et, par suite, d'altérer le rapport que nous avons à établir entre les déterminations de la causalité chez les Anciens et de la causalité chez les Modernes. Il est facile, en effet, de montrer que la réflexion sur la causalité n'était nullement, avant l'avénement de la *Métaphysique*, réduite à cet état de morcellement et de dispersion, « d'incomplétude », auquel Aristote a prétendu remédier ; les conceptions maîtresses qu'il reprendra pour son propre compte avaient été élaborées avec une précision suffisante pour faire apparaître leurs principales conséquences. Si certains philosophes les avaient écartées ou subordonnées, c'est en toute conscience de leurs caractères, au profit d'autres déterminations qui leur paraissaient, — comme elles nous paraissent à nous modernes, — plus capables de satisfaire aux exigences de la raison.

Nous n'avons, pour établir cette thèse, qu'à rappeler quelques-uns des passages du texte qui est, à tous égards, le point de repère fondamental pour l'intelligence de la causalité dans la philosophie antique : « Etant jeune, raconte le Socrate platonicien du *Phédon* (96 A et suiv.), j'avais un extraordinaire désir de cette forme de sagesse que l'on appelle histoire naturelle. Il me paraissait sublime de savoir les causes de chaque chose, pourquoi chaque chose se développe et périt, et pourquoi elle est. » Or, deux voies s'offraient à lui. La première

est simple et banale : « Pourquoi l'homme grandit-il ? Je pensais qu'il était clair d'abord pour tout le monde que c'est parce qu'il mange et boit ; de ce qu'il mange, la chair s'ajoute à la chair, les os aux os, et ainsi pour le reste suivant l'appropriation, de telle sorte que la masse faible finit par être considérable, et que l'homme de petit devient grand. » (96 C D.) L'autre voie est celle qu'a ouverte Anaxagore : « Comme j'avais entendu un jour quelqu'un lire dans un livre qui était, disait-il, d'Anaxagore, et dire que l'esprit était l'ordonnateur et la cause de toutes choses, je fus ravi de cette causalité ; je jugeai que, s'il en était ainsi, l'esprit ordonnateur avait tout ordonné et disposé de chaque chose de telle façon que ce fût le mieux. » (97 B C.) Mais Anaxagore ne remplit pas le programme que la doctrine du νοῦς semblait avoir tracé : « De ma merveilleuse espérance, dit le Socrate platonicien, je fus bientôt déchu ; en avançant dans la lecture d'Anaxagore, je trouve un homme qui ne fait aucun usage de l'esprit, qui ne fait pas intervenir de causes pour mettre en ordre les choses, mais qui invoque la causalité de l'air, de l'éther, de l'eau, et d'autres choses également absurdes. » (96 B C.) Socrate se prend alors lui-même comme exemple : il est assis dans cette prison d'où il a refusé de s'enfuir. Rend-on véritablement raison de ce fait qu'il est assis, en disant que l'emboîtement des os et la contraction des muscles lui permettent de plier les jambes et de s'asseoir ? ou ne convient-il pas de se référer au jugement du meilleur, suivant lequel, plutôt que de s'évader comme un esclave, il estimait conforme à la justice et à la beauté de se soumettre au châtiment décrété par la cité ? « Si l'on dit que, si je n'avais ni os ni muscles, etc., je ne serais pas en état d'exécuter ce qui me semble bon, l'on dirait la vérité. Mais dire que c'est à cause de ces os et de ces muscles que je fais ce que je fais, et, qu'agissant avec mon esprit, j'obéisse à cela, non au choix du meilleur, ce serait une grande défaillance pour la raison ; car ce serait ne pas être capable de distinguer deux choses : l'une, ce qu'est la cause en réalité, l'autre, ce sans quoi la cause n'exercerait jamais la causalité ; et c'est pourtant cette dernière chose à laquelle la plupart, tâtonnant comme dans les ténèbres, et prenant un mot pour un autre, donnent le nom de causalité. » (99 A B.)

Cette page du *Phédon* donne le moyen de juger la valeur des critiques dirigées par Aristote contre la théorie platonicienne de la causalité. Manifestement, elle est la source des remarques consignées dans la *Métaphysique* sur le système d'Anaxagore, sur le contraste entre la valeur du principe des

causes finales et le maigre parti qui en est tiré pour le détail de l'explication physique [1]. Or, par cette page du *Phédon*, il est établi que, dans la génération qui précédait Aristote, deux conceptions ont été complètement définies de la façon la plus explicite et en antithèse l'une de l'autre : la première va de la nature à l'homme ; elle cherche la cause d'un événement dans les conditions matérielles qui le rendent nécessaire, c'est le *mécanisme ;* la seconde va de l'homme à la nature, elle fait de la capacité de choisir et de réaliser le meilleur, le critère de la causalité véritable, c'est le *finalisme*.

58. — Le mécanisme a pris sa forme la plus solide avec Démocrite dont Aristote n'hésitait pas à reconnaître le mérite scientifique[2]. Quant au finalisme, devons-nous l'attribuer à Socrate lui-même ? Rien ne nous autorise à conclure de l'interlocuteur des dialogues platoniciens au personnage historique. Aristote affirme que Socrate s'est détourné systématiquement de toute investigation physique afin de maintenir sa réflexion dans le cercle des affaires humaines. Et Xénophon lui-même, tout porté qu'il est à infléchir l'enseignement de Socrate dans le sens de la théologie traditionnelle, confirme le témoignage d'Aristote [3]. Sans entrer dans les controverses d'érudition que la pauvreté et la diversité des sources permettent de prolonger et de renouveler à l'infini, nous ne croyons pas téméraire de continuer à croire que Socrate a enseigné, pour son propre compte, un *humanisme* d'ordre pratique, qui avait pour conséquence d'exclure l'*anthropomorphisme*, entendant par là l'extension du point de vue humain hors de la sphère des choses humaines. Mais, d'autre part, la fécondité de la parole socratique s'est manifestée de telle manière qu'elle devait inciter les esprits des disciples à développer, dans les directions les plus diverses, l'enseignement du maître. Rien ne serait alors plus simple à concevoir que le mouvement de pensée décrit par le *Phédon :* l'explication par la cause finale étant la seule qui rende véritablement compte de la conduite humaine, on en conclut qu'elle est la seule qui satisfasse complètement la raison, qu'elle doit donc s'appliquer aux problèmes de physique comme aux questions proprement morales. Non seulement il est certain que la doctrine du finalisme universel était conçue

1. A 3, 984 *b* 15 et 18 Cf., ZELLER, *Philosophie des Grecs*, trad. E. Boutroux, t. II, 1882, 408 n. 1.

2. *De Gen. et Corr.*, I, 2, 315 *a* 34 et I, 7, 323 *b* 10.

3. Σωκράτους δὲ περὶ μὲν τὰ ἠθικὰ πραγματευομένου, περὶ δὲ τῆς ὅλης φύσεως οὐθέν. *Met.*, A, 6, 987 *b* 1. Cf. *Mémorables*, I, 1, 16.

avec toute la netteté désirable avant l'apparition de la philosophie d'Aristote, mais encore on ne peut douter qu'à l'école de Platon il ait été instruit de ce finalisme, dont il revendique pour lui la paternité.

Pourtant une réserve subsiste, qui nous aide à comprendre l'attitude d'Aristote, et qui est, en elle-même, d'une importance capitale. Le finalisme ne doit pas être confondu avec le platonisme. Précisément parce qu'il a souligné l'origine anthropomorphique du finalisme, Platon se refuse à en faire la forme suprême de la vérité, laquelle a pour caractère propre d'être objective et impersonnelle. La physique finaliste, à laquelle il a consacré de longs développements dans le *Timée*, se présente sous l'aspect d'un récit mythique. Aussi bien le *Phédon*, encore ici, dissipe-t-il toutes les équivoques. L'opposition du mécanisme et de la finalité, si admirablement mise en lumière par le passage que nous avons reproduit, prélude à la théorie des *Idées* sous la forme la plus dogmatique (la plus « réaliste » au sens médiéval du mot) que l'on trouve dans les *Dialogues*. La difficulté à propos de laquelle le Socrate du *Phédon* avait soulevé le problème de la causalité, — quelle est la cause qui fait que un et un font deux ? — est résolue grâce à l'intervention de l'*Idée* de la *Dyade ;* ce n'est pas l'opération d'addition qui est cause du nombre *deux*, car l'unité jointe à l'unité ne saurait être raison de la dualité ; c'est la participation à l'essence éternelle de la dualité, à la *Dyade*. (101 B.) Et la théorie des *Idées* ne vaut pas seulement pour les mathématiques ; elle est susceptible d'une extension universelle. C'est le *beau en soi* qui fait que quelque chose est beau, soit par *présence*, soit par *communication*, soit sous quelque autre forme ou par quelque autre moyen. (100 D.) La véritable cause s'applique à l'Etre véritable ; c'est pourquoi elle ne peut pas être la finalité, qui se réfère encore à l'ordre du devenir. Le *bien*, suivant Platon, est non la *fin*, mais l'*un*.

CHAPITRE XII

L'ÉCHEC DE L'ATOMISME DÉMOCRITÉEN

59. — La discussion préalable à laquelle nous venons de procéder permet sans doute de présumer que, même après le *Phédon* et le *Timée*, la philosophie d'Aristote garde son originalité. Contre Platon, contre les platoniciens, dont la tendance a été de subordonner de plus en plus les considérations finalistes et qualitatives aux spéculations purement mathématiques, elle a défendu le primat de la finalité ; elle a fait reposer sur cette base tout le système de la causalité. En revanche, il demeure douteux que le système de la causalité chez Aristote se soit historiquement constitué par voie de simple addition (à la manière leibnizienne, serait-on tenté de dire) sans avoir d'obstacle à renverser, de négation à combattre. En face du finalisme d'Aristote, et antérieurement à lui, se dressaient deux philosophies de la nature, dont les principes portent dans le temps bien au delà du finalisme lui-même et préludent à ce qui est pour nous l'esprit scientifique : le *matérialisme*, qui a pris une forme nettement arrêtée dans l'atomisme de Démocrite, et, d'autre part, le *mathématisme*, qui était enseigné dans les écoles pythagoriciennes et platoniciennes[1].

Jusqu'à quel point, avec Démocrite et avec Platon, *atomisme* et *mathématisme* avaient-ils pris conscience de leurs principes propres ? A quelles difficultés, insurmontables pour l'antiquité, devaient-ils se heurter dans l'application de ces principes aux problèmes de la physique ? Et comment la doctrine aristotélicienne des causes s'est-elle trouvée en état de les supplanter l'un et l'autre ? Voilà les questions qui se posent à nous, et qui nous aideront à comprendre l'exacte signification historique de l'aristotélisme, comme l'exact rapport de la philosophie grecque avec la science moderne.

1. Afin de simplifier l'exposé, nous laissons de côté le rôle joué par Leucippe d'une part et par le pythagorisme d'autre part, dont la discussion, d'ailleurs très difficile dans l'état de notre documentation, nous paraît pour notre objet d'importance secondaire.

60. — Suivant l'atomisme, le monde est rendu intelligible par une analyse élémentaire, semblable à ce que nous appelons l'analyse chimique. Cette analyse élémentaire est une décomposition en parties, poussée au delà de ce que les sens peuvent atteindre, jusqu'à l'établissement d'un terme ultime, d'un élément que sa dureté rend indivisible : l'*atome*. Les atomes sont invisibles, en raison de leur petitesse. Il est remarquable que, d'ailleurs tout en opposant une limite à l'infinie divisibilité de la matière, Démocrite paraît avoir admis sans difficulté des atomes en nombre infini [1]. Leur juxtaposition et leur enchevêtrement donnent naissance aux corps.

Cette thèse fondamentale est complétée par la distinction très nette entre deux plans de réalité : d'une part, les propriétés d'ordre spatial directement liées aux caractères constitutifs de l'atome, c'est-à-dire les propriétés fondamentales des atomes, telles que la grandeur, la configuration, l'orientation [2] (à quoi l'on ne peut décider s'il ne faudrait pas ajouter la pesanteur) — d'autre part, les qualités sensibles telles que la douceur ou l'amertume, la chaleur et le froid. Ces qualités, dit un texte célèbre de Démocrite conservé par Sextus Empiricus [3], n'existent que conventionnellement νόμῳ. Peut-être, comme le fait remarquer M. Rivaud [4], serait-ce en outrepasser la portée que d'y voir une négation radicale de la réalité des qualités secondes. Toujours est-il qu'en n'accordant qu'une sorte d'existence « subalterne » et « dérivée » aux qualités apparentes des choses, Démocrite a singulièrement rapproché, dans l'explication cosmologique, le point d'arrivée du point de départ, et qu'il s'est ainsi facilité la tâche de ramener l'univers aux seuls éléments de la représentation spatiale.

61. — Ceci dit, le problème historico-critique, que soulève l'apparition de l'atomisme, est bien nettement défini. Nous comprenons comment certains interprètes de Démocrite ont retrouvé dans sa doctrine quelques-uns des principes auxquels les modernes seront redevables de leurs méthodes les plus précieuses, comment Aristote, qui les a méconnus, a été

1. Aristote, *de Gen. et de Corr.*, I, 8, 325, *a* 30 : ἄπειρα τὸ πλῆθος καὶ ἀόρατα διὰ σμικρότητα τῶν ὄγκων.

2. Aristote, *Phys.*, III, 4, 203 *a* 35 (τὸ Κοινὸν σῶμα πάντων ἐστὶν ἀρχή, μεγέθει κατὰ μόρια καὶ σχήματι διαφέρον) et *Met.*, A, 4, 985 *b* 4.

3. *Adv. Math.*, VII, 135; Diels, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Berlin, 3e édit., t. II, 1912, p. 60 (fr. 388).

4. *Le problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque depuis les origines jusqu'à Théophraste*, 1906, § 110, p. 157.

accusé de péché contre l'esprit de la science positive. Et pourtant, à y regarder de plus près, on sera conduit à se demander si ce ne sont pas des scrupules « positifs » qui l'ont empêché de se rallier à l'atomisme. De notre point de vue, à nous modernes, il apparaît que c'était faire œuvre de génie que de creuser profondément au-dessous des données de l'observation sensible pour mettre en jeu les principes théoriques qui, plus tard, devaient servir de guides à une interprétation rationnelle de l'expérience. Mais, précisément à cause de cela, il devait arriver que l'atomisme antique, dépourvu de tout instrument expérimental, eût l'apparence d'une théorie pure sans contact avec la réalité ; et ainsi Aristote pouvait revendiquer le bénéfice de la *positivité* pour des vues, sans doute plus descriptives et plus formelles que véritablement explicatives, mais qui par là même devaient avoir cet avantage apparent de se tenir beaucoup plus près des faits.

C'est vers cette conclusion que nous achemine l'examen des arguments exposés dans la *Physique*, d'Aristote, contre le mécanisme de Démocrite[1]. Le grand grief d'Aristote, c'est que Démocrite, en supposant le mouvement spontané des atomes dans le vide, se refuse à rechercher la cause du mouvement. Et l'on est tenté, avec Gomperz[2], de retourner contre Aristote l'énoncé d'un tel grief. N'est-ce pas ici Démocrite qui devance la méthode et l'esprit de la science moderne, puisqu'il écarte les questions d'origine pour se borner à prendre la perpétuité du mouvement comme un fait, comme une donnée première au delà de laquelle il n'y a de place que pour l'égarement de la curiosité métaphysique ? L'argument, à nos yeux, n'est pourtant pas sans réplique. L'empirisme de Gomperz risque de passer par-dessus la différence des temps et de confondre des propositions qui ne sont nullement de même ordre.

On veut, par exemple, que plus ou moins nettement Démocrite ait admis le principe d'inertie. Or, ce qui fait, pour notre science, la valeur du principe d'inertie, c'est qu'il permet de constituer un système de mécanique où la continuation, en ligne droite et avec une vitesse uniforme, d'un mouvement

1. Les textes sont donnés par ZELLER (trad. Boutroux, t. II, 1882, p. 304, n. 3).

2. *Les Penseurs de la Grèce* (trad. Reymond, t. I, 1904, p. [illegible]). *Met.*, A, 4, 985 b 19 : περὶ δὲ κινήσεως, ὅθεν ἢ πῶς ὑπάρχει τοῖς οὖσι, καὶ οὗτοι παραπλησίως τοῖς ἄλλοις ῥᾳθύμως ἀφεῖσαν. Cf. *de Cœlo*, III, 2, 300 b 8 : Λευκίππῳ καὶ Δημοκρίτῳ τοῖς λέγουσιν ἀεὶ κινεῖσθαι τὰ πρῶτα σώματα ἐν τῷ κενῷ καὶ τῷ ἀπείρῳ, λεκτέον τίνα κίνησιν καὶ τίς ἡ κατὰ φύσιν αὐτῶν κίνησις ; et *Phys.*, II, 4, 196 a 24 : εἰσὶ δέ τινες οἳ καὶ τοὐρανοῦ τοῦδε καὶ τῶν κοσμικῶν πάντων αἰτιῶνται τὸ αὐτόματον.

déterminé à un moment quelconque se compose avec les autres circonstances, telles que, par exemple, dans le cas de la chute des corps, accélération due à la pesanteur et résistance du milieu. Grâce au calcul qui permet une comparaison de la théorie avec la réalité, et à cette condition seulement, il est prouvé que le principe d'inertie est une vérité positive. Faites sortir maintenant le principe du système de mécanique à l'intérieur duquel il y avait place pour un calcul précis et une vérification positive, vous n'avez plus qu'une proposition théorique, sans caractère scientifique. A plus forte raison en sera-t-il ainsi du mouvement spontané des atomes. Il se produit dans le vide ; et le vide est une imagination, ou tout au moins une hypothèse, puisque l'observation ne permet jamais de saisir que des espaces pénétrés d'une matière solide, liquide ou aérienne. Démocrite commence donc, pour édifier sa cosmologie, par se transporter hors du monde de l'expérience. En outre, le vide, à supposer qu'il existe, est, par définition même, l'indéterminé ; or, le mouvement s'accomplit en un certain sens, particulièrement le mouvement de la pesanteur qui est orienté vers le bas pour les graves, vers le haut pour les légers. Poser un mouvement qui naît spontanément dans le vide, c'est rattacher le déterminé à l'indéterminé [1], c'est aller à l'encontre du principe de causalité. Et c'est en même temps aller à l'encontre de l'expérience ; car l'expérience montre que tout mobile abandonné à lui-même, sans qu'une cause vienne alimenter et renouveler sa puissance de mouvement, se ralentit et s'arrête. Si l'on admettait le mouvement naturel dans le vide, « il serait impossible d'indiquer la raison pour laquelle un corps, une fois mis en mouvement, pourrait jamais s'arrêter quelque part [2] ».

Ces critiques d'Aristote peuvent nous sembler bien superficielles, à nous qui savons comment y répondre. On ne peut méconnaître qu'elles s'inspirent du souci de respecter les faits, en écartant des aperçus aventureux qui n'ont pas encore su s'ajuster aux données de l'expérience. Il en est de même si l'on envisage dans la physique de Démocrite, non plus le *point de départ*, mais le *point d'arrivée*. Sans doute, en ajoutant au mouvement primitif de la pesanteur les effets des

1. *Phys.*, IV, 8, 215, *a* 8 : ᾗ μεν γὰρ ἄπειρον, οὐδὲν ἔσται ἄνω οὐδὲ κάτω οὐδὲ μέσον· ᾗ δὲ κενόν, οὐδὲν διαφέρει τὸ ἄνω τοῦ κάτω.

2. *Phys.*, IV, 8, 215 *a* 19 : [Ἐν δὲ τῷ κενῷ] οὐδεὶς ἂν ἔχοι εἰπεῖν διὰ τί κινηθὲν στήσεταί που· τί γὰρ μᾶλλον ἐνταῦθα ἢ ἐνταῦθα; ὥστ᾽ ἢ ἠρεμήσει ἢ εἰς ἄπειρον ἀνάγκη φέρεσθαι, ἐὰν μή τι ἐμποδίσῃ κρεῖττον. Cf. LASSWITZ. *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton*. Hamburg et Leipzig, t. I, 1890, p. 108; et Jouguet, *Lectures de Mécanique*, Paris, t. I, 1908, p. 4-5.

chocs et des tourbillons, Démocrite se donne le moyen de rendre compte de la formation des corps, si variée qu'en soit la configuration, si vaste qu'en soit l'étendue, si serrée qu'en soit la contexture. Mais ces corps, produits d'une agglomération, sont quelconques. S'ils ne sont pas fortuits par rapport aux éléments qui les composent et dont la réunion les fait ce qu'ils sont[1], ils doivent être considérés comme fortuits par rapport à l'harmonie et à la finalité du tout qu'ils composent. Or, les diverses techniques pratiques et spéculatives auxquelles les Grecs se sont consacrés de préférence, depuis la sculpture et l'architecture, la gymnastique et la médecine, jusqu'à la musique et l'astronomie, la politique même, se sont toutes orientées vers la considération d'une certaine forme harmonieuse, grâce à laquelle l'être composé sera autre chose que le résultat d'une juxtaposition de parties, grâce à laquelle il offrira dans sa totalité une vérité esthétique de proportion ou de rythme. C'est ainsi, dit Aristote, qu'une cité doit avoir un certain coefficient de grandeur ; car il y a pour les cités une mesure de grandeur comme pour toute espèce de choses : animaux, plantes, organes[2]. Or, le problème de l'ordre harmonique dans les différents domaines de l'univers ne nous paraît sans doute plus insoluble, aujourd'hui que nous avons appris à « diviser les difficultés », à isoler les questions relatives à l'univers physique, sans y faire intervenir ce qui se passe dans la vie, dans l'humanité, et que, d'autre part, la science newtonienne nous a permis de comprendre la régularité esthétique des mouvements célestes comme une résultante de lois purement mécaniques. Mais l'atomisme de Démocrite n'avait pas de telles ressources à sa disposition. Aussi, lorsqu'il insistait, comme toutes les autres écoles de la philosophie hellénique, sur l'existence d'un κόσμος et d'un διάκοσμος[3], il soulignait lui-même le contraste entre la complexité des problèmes qu'il avait à résoudre et la simplicité schématique des notions qu'il avait posées comme base de l'explication rationnelle. Il rendait inévitable le discrédit du système au profit de doctrines qui, demeurant davantage à la superficie des choses, semblaient du moins en mieux exprimer les caractéristiques apparentes.

1. Sur l'affirmation de la nécessité dans l'atomisme de Démocrite, nous trouvons des témoignages chez Stobée, *Ecl.*, I, 160, et chez Sextus, *adv. Math.*, IX, 113.

2. *De an.* II, 4, 416 *a* 16 : τῶν δὲ φύσει συνισταμένων πάντων ἐστὶ πέρας καὶ λόγος μεγέθους τε καὶ αὐξήσεως Cf. *de Gen. anim.* II, 6, 745 *a* 5; et *Polit.* IV, 4, 1326 *a* 35 : ἔστι τι καὶ πόλεσι μεγέθους μέτρον, ὥσπερ καὶ τῶν ἄλλων πάντων, ζῴων, φυτῶν, ὀργάνων.

3. Cf. Rivaud, *op. cit.*, p. 172-173.

CHAPITRE XIII

L'ÉCHEC DU MATHÉMATISME PLATONICIEN

62. — Nous avons cherché à expliquer comment le progrès de pensée, dont aujourd'hui nous démêlons nettement que l'antiquité grecque était redevable à Démocrite, n'a point servi à orienter l'investigation de la causalité dans une direction véritablement scientifique. L'atomisme de Démocrite ne s'est maintenu que dans des écoles comme l'école épicurienne, où l'on se contentait d'une physique presque systématiquement superficielle, où même, dans une certaine mesure, on affectait de se désintéresser de la vérité qui n'était que spéculative.

Voici maintenant un fait du même ordre, non moins paradoxal et non moins considérable : l'autorité de Pythagore et de Platon, dont l'enseignement tendait d'une façon si manifeste à interpréter l'univers physique à la lumière des mathématiques, n'a pas suffi non plus à déterminer une théorie scientifique de la causalité. C'est contre Platon, c'est contre les pythagorisants de l'école platonicienne, qu'Aristote a constitué la doctrine des quatre causes. Le fait est d'autant plus curieux que les éléments de cette doctrine qu'Aristote prétend opposer au platonisme se retrouvent dans les *Dialogues* de Platon, qu'en particulier, à suivre le développement du mythe de la création dans le *Timée*, on assiste à l'intervention successive des causes aristotéliciennes : *matière* et *forme*, *motricité* et *finalité*[1]. Tout se passe, pourrait-on dire, comme si le platonisme s'était brisé en deux systèmes indépendants l'un de l'autre : le système proprement mathématique, développé par les scholarques de l'*Académie*; le système conceptuel, d'ordre qualitatif et de tendance finaliste, recueilli par

1. Cf. Th. Henri MARTIN, *Études sur le Timée de Platon*, t. I, Paris, 1851, p. 19-20 : « Qu'on ouvre le *Timée* : on y verra, presque dès le commencement du discours de Timée, que rien ne peut se produire sans cause; on y verra que Dieu, *la cause suprême*, τὸ αἴτιον, comme l'appelait le pythagoricien Philolaüs, l'*auteur* et le *père de l'univers* comme l'appelle Platon, a fait le monde dans la matière, à l'image des idées et en vue du bien : certes, voilà les quatre principes. »

le fondateur du *Lycée*. Le problème, pour nous, sera moins de déterminer une opposition entre platonisme et aristotélisme que de comprendre comment les parties les plus fécondes de la philosophie platonicienne, celles qui portaient en elle toute la richesse de l'avenir, se sont trouvées pour des siècles sacrifiées à celles qui, le plus manifestement, s'inspiraient de l'imagination mythique.

63. — Le type d'intelligibilité, suivant Platon comme suivant Démocrite, c'est l'*analyse*. Mais, suivant l'heureuse terminologie de Leibniz, l'analyse démocritéenne est la *division en parties ;* l'analyse platonicienne est la *résolution en notions*. La première laisse échapper le tout en tant que tout pour ne retenir que les éléments constitutifs ; la seconde, au contraire, s'attache au tout lui-même afin de comprendre ce qui le détermine dans sa totalité. Tandis que Démocrite n'emprunte guère à la géométrie que l'image encore externe de la juxtaposition, Platon vise à l'intelligence des relations internes. Dès lors, ce qui va devenir l'objet principal du mathématisme platonicien, c'est ce que l'atomisme laissait inexpliqué : l'ordre, la proportion, auxquels l'objet est redevable de sa forme esthétique, de son harmonie.

La conception de la mathématique, comme discipline, si l'on peut dire, *ultra-quantitative*, par laquelle beauté et bien apparaissent inséparables de la vérité, était l'œuvre du pythagorisme qui avait réussi à en apporter la preuve positive dans le double domaine de l'astronomie et de l'acoustique. Platon recueille l'héritage du pythagorisme ; il en exprime le principe dans le passage du *Politique* (284 D)[1] d'une importance décisive, qui est consacré à la distinction entre les deux sortes de métrétique : l'une qui se maintient dans le domaine de la quantité pure, où les nombres, où les intervalles de l'espace sont comparés les uns aux autres, et mesurés par rapport à ce qui leur est opposé (c'est-à-dire le *grand* par rapport au *petit*, le *double* par rapport au *simple*) ; une autre où le principe de la mesure c'est le milieu distant des extrêmes, qui sera caractérisé par des qualités telles que modération, convenance, opportunité, « *comme il faut* ».

Cette distinction trouve son application concrète dans la physique du *Timée*. L'univers y est considéré tour à tour suivant deux points de vue séparés matériellement par Pla-

1. Voir en particulier Milhaud, *les Philosophes géomètres de la Grèce, Platon et ses prédécesseurs*, Paris, 1900, p. 318 et suiv.; et Rodier, *les Mathématiques et la dialectique dans le système de Platon*, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, année 1902, t. XV, p. 485.

ton dans le cours du dialogue[1]. Le premier point de vue concerne et définit l'état des corps antérieurement à l'organisation d'où est né le κόσμος (πρὶν καὶ τὸ πᾶν ἐξ αὐτῶν διακοσμηθὲν γενέσθαι) ; comme il est vraisemblable en l'absence de la divinité (ὅταν ἀπῇ τινὸς θεός), cet état était dénué de raison et de mesure (ἀλόγως καὶ ἀμέτρως). Ce point de vue est le point de vue du mécanisme pur : la discrimination des éléments se fait en vertu d'une agitation élémentaire, sous l'action de forces qui ne sont ni égales ni équilibrées ; elle est semblable à la séparation des parties dans le blé que l'on secoue et que l'on vanne. (52 D.) Selon le second point de vue (qui correspond exactement au récit de Socrate dans le *Phédon*) la nécessité mécanique est reléguée au rang de cause adjuvante : « Celui qui est vraiment épris de l'intelligence et de la science doit rechercher comme causes premières celles qui tiennent de la nature pensante, et comme causes secondes, celles qui tiennent aux objets mus par d'autres ou en mouvant d'autres par nécessité. » (46 D E.) De ce point de vue la doctrine des quatre éléments se justifie parce qu'elle présente une proportion géométrique, qui est le plus beau des liens, le plus capable de constituer une unité avec lui-même et les choses liées (31 C). De ce point de vue encore s'éclaire la constitution singulière de l'âme du monde, dont la composition est réglée de manière à rejoindre à la fois la théorie arithmétique des sons, appuyée sur l'échelle du genre diatonique tel qu'il était en usage du temps de Platon, et le système astronomique que Platon avait adopté[2].

64. — Par là, et du moins aux yeux de Platon, le problème de la physique mathématique pourrait paraître résolu. Or, il n'en est rien : depuis le début jusqu'à la conclusion du *Timée*[3], Platon ne cesse de dénier à son œuvre propre toute valeur strictement scientifique. La physique platonicienne n'est pas chose de vérité ; c'est une histoire, qui ne prétend qu'à la vraisemblance du *mythe*. On ne saurait comprendre ce spectacle étrange d'une pensée qui se frappe elle-même de suspicion et de discrédit, si l'on ne se référait à la conception que Platon se fait de la mathématique. Les combi-

1. ROBIN, *Étude sur la signification et la place de la physique dans la Philosophie de Platon*, 1919, particulièrement p. 17. Nous suivrons de près cette étude dans l'analyse de la causalité platonicienne.

2. Cf. Th. Henri MARTIN, *Op. cit.*, p. 29 et 30, avec renvoi aux *Notes*.

3. Voir les textes rassemblés par COUTURAT, dans sa thèse latine : *De platonicis mythis*, 1896, particulièrement au chapitre V : *Mundi fabrica mythica est*.

naisons que les mathématiciens établissent entre des nombres déterminés, ou des figures définies, ne se suffisent pas à elles-mêmes ; elles sont suspendues à des relations fondamentales qui sont constitutives de ces nombres ou de ces figures, et qui seules sont exemptes d'hypothèse, qui seules sont vraies d'une vérité absolue. La discipline qui traite de ces relations fondamentales, qui, par exemple, au lieu de supposer comme point de départ la distinction du pair ou de l'impair, considère en elle-même *l'Idée* du pair et de l'impair, c'est la *dialectique.*

Dès lors, Platon se refuse à nommer sciences la géométrie et les autres disciplines qui forment avec elle le corps des mathématiques. Ce sont des disciplines intermédiaires entre la dialectique qui traite des *Idées* pures et l'application au monde concret, qui forme pour le vulgaire l'objet de la géométrie (et par quoi s'explique l'étymologie du mot), de l'astronomie ou de la musique. Nous devrons donc, dit Platon, laisser de côté [1] ce qui se passe dans le ciel si, nous occupant de l'astronomie, nous voulons donner enfin de l'utilité à cette partie de l'âme, partie laissée inutile jusqu'ici, qui par sa nature propre comporte la sagesse. Il en sera de même pour la discipline sœur de l'astronomie, pour la musique : chercher de quels nombres résultent les accords qui frappent l'oreille, ce ne doit être qu'un moyen destiné à découvrir quels nombres sont harmoniques, quels ne le sont pas, et le pourquoi des deux espèces ; la musique serait tout à fait inutile si elle ne servait à résoudre le problème du beau et du vrai [2]. En définitive, la fonction essentielle de toutes les mathématiques, c'est de détacher l'intelligence du spectacle des choses pour la tourner vers la lumière des Idées. L'antithèse entre ce qui se voit et ce qui se comprend explique l'effort de purification intellectuelle, qui définit, selon Platon, l'œuvre du philosophe.

En regard de cette *antithèse*, inflexible, incorruptible, la *synthèse* qui la contredit apparaîtra nécessairement comme un compromis incertain et précaire. Comment le sage accepterait-il cette déchéance de s'arracher à la contemplation de l'Unité qui est au delà de la sphère de l'être, et de descendre dans le domaine des relations humaines, pour y introduire l'équilibre de la hiérarchie juste ? Seule une intervention venue du dehors, une nécessité peut faire que le philosophe, homme rendu divin et ordonné (θεῖος καὶ κόσμιος) par son com-

1. *République*, VII, 530 B C. Cf. *Phédon*, 100 D: τὰ μὲν ἄλλα χαίρειν ἐῶ.
2. *Rép.*, VII, 534 B C.

merce avec le divin et l'ordonné, devienne un « *démiurge* » de tempérance, de justice, de vertu sociale[1]. Le succès de cette *démiurgie* humaine sera dû à la connaissance des nombres, en particulier du nombre géométrique sur qui reposent le perfectionnement et la corruption des générations. Seulement, par la façon même dont Platon le décrit, il apparaît que ce nombre, loin d'être la claire intelligence de rapports transparents pour la raison, a lui-même dégénéré en une formule mystérieuse, impénétrable pour les lecteurs de la *République*, et dont le secret oscille, suivant la bonne volonté des commentateurs, entre le plan de la croyance mystique et le plan de la simple mystification.

65. — La synthèse physique est frappée du même caractère d'illégitimité, de bâtardise, que la synthèse politique. On a beau protester que Platon ne se serait pas donné la peine d'écrire le *Timée*, à seule fin d'exposer une cosmologie *fantastique* et illusoire, et prétendre, avec Brochard, que les mythes devraient être pris au pied de la lettre[2]. C'est précisément quand on les prend à la lettre qu'on est obligé d'insister sur leur caractère mythique, tel que Platon le leur a explicitement et littéralement conféré. Les raisons de ce caractère mythique, l'auteur du *Timée* les expose longuement. L'intelligence, qui se règle sur les idées, trouve en face d'elle une matière qui lui est réfractaire et qui lui impose certaines conditions de nécessité. L'intelligence descend dans l'âme, et de l'âme dans le corps. Par là, sans doute, il devra se retrouver quelque chose de l'intelligibilité mathématique à tous les degrés de la synthèse ; les éléments, antérieurement à l'organisation cosmique, laissaient apparaître déjà quelques indices de ce qu'ils seront. (53 A.) Mais le passage lui-même, le fait de la descente, n'est pas intelligible du point de vue dialectique, qui est le point de vue complètement exact pour Platon. Il est impossible de justifier l'abandon de la mathématique de la qualité au profit de la seule mathématique de la quantité, abandon caractéristique du mécanisme. Autrement dit, la physique mathématique dont Platon trace les grandes lignes dans le *Timée*, il ne réussit pas à l'ériger en science véritable ; et il devait, plus que tout autre, en avoir le sentiment. Entièrement libre devant la tâche qu'il s'est assignée, il ne cesse de se plaindre

1. *Rép.*, VI, 500 C D-501 B. Cf. VIII, 546 B.
2. Voir *Études d'histoire de la philosophie ancienne et moderne*, 1912, p. 56.

qu'il soit réduit à un jeu de combinaisons dont l'appareil mathématique est bien plus propre à souligner qu'à voiler la nature entièrement arbitraire.

Sur quoi cependant on doit faire une remarque importante. Cette insuffisance de la physique mathématique, Platon est loin de l'attribuer aux motifs que, nous modernes, nous invoquerions pour en rendre compte. Ce n'est pas parce que l'instrument de l'analyse des relations abstraites ou des figures spatiales est encore rudimentaire et insuffisant, encore moins parce qu'il lui manque le concours de l'instrument expérimental qui permet aux mathématiques de mordre sur les choses et de s'assurer de la coïncidence entre les résultats du calcul et les données de l'observation. C'est, tout à l'inverse, parce que la mathématique proprement dite est impuissante à se résoudre d'elle-même en dialectique, parce que l'arithmétique et la géométrie n'ont pas su rejoindre le plan de l'esthétique et de la moralité, où résident les principes décisifs de la justification intellectuelle. Platon a le sentiment qu'il a échoué, il n'aperçoit pas la raison interne de son échec. Et c'est pourquoi, à l'œuvre positive et véritable de l'intelligence, il lui arrive de suppléer par l'introduction d'une cause externe sous les espèces de la finalité anthromorphique. Le Dieu humain des vieilles légendes ressuscite dans la notion hybride du *démiurge* qui, les yeux fixés sur les *Idées* exemplaires, ordonne le chaos des éléments originels [1].

66. — L'aspect qu'a pris ainsi le *Timée* explique comment la physique de Platon s'expose, en quelque sorte volontairement, aux coups de la critique aristotélicienne. Aristote se contente d'enregistrer l'incertitude radicale à laquelle le maître s'était condamné lui-même, et dont les conséquences se sont manifestées au dehors par la double destinée de *l'Académie* et du *Lycée*. Platon nous laisse, en effet, le choix entre deux sortes de conclusions. Selon la première, la mathématique est, du fait de son intelligibilité intrinsèque, le modèle exclusif et parfait de l'explication véritable ; et alors le platonisme serait seulement un nom nouveau, ou tout au moins une forme nouvelle, du pythagorisme [2]. La substitution de l'*Idée* au nombre, de la métaphore de la participation à la métaphore de l'imitation, ne diminue en rien la difficulté du

1. Dans le *Philèbe*, l'action démiurgique est rapportée expressément à ce qui est la cause du mélange, les éléments étant l'ἄπειρον et le πέρας (27 A B).
2. *Met.*, A. 9, 991 *a* 20.

problème. Comment rendre compte du devenir et du changement dont le monde matériel donne le spectacle, à l'aide d'une essence formelle qui est immuable, éternelle par définition [1] ? Le problème, auquel le Pythagorisme s'était heurté, demeure insoluble pour le platonisme. L'opposition statique de la matière et de la forme, la contemplation stérile d'idées qui sont placées au-dessus du devenir et incapables de rendre raison du mouvement, contredisent ce qu'elles devraient expliquer : les idées seraient plutôt, suivant un texte que nous avons eu déjà l'occasion de citer (*supra*, § 56), causes d'immobilité et de repos. Du moment que l'antithèse du monde intelligible et du monde sensible est fondamentale, il est impossible de poursuivre la synthèse sans se trouver engagé dans une régression à l'infini qui rend la recherche illusoire et décevante : l'argument du *troisième homme*, qui en un sens est un souvenir de Platon [2], marque l'impuissance de l'idéalisme platonicien à prendre contact avec la réalité.

Il y a une seconde alternative, celle où la philosophie voudra se relever de cet arrêt qui la condamnerait à l'impuissance. Mais, alors, il faudra modifier la perspective suivant laquelle la dialectique platonicienne avait disposé le système des connaissances humaines ; il faudra réserver le nom de science, non à ce qui « envoie promener » les choses pour s'élever au-dessus d'elles, mais à ce qui maintient le contact avec elles pour parvenir à les comprendre et à les expliquer. Il ne sera plus permis de se résigner aux récits mythiques dont Platon « régalait » notre imagination et qu'il était le premier à considérer comme un simple jeu. C'est sérieusement que l'on doit parler des choses sérieuses. On renoncera donc à un idéal de pureté dialectique qui crée à son usage un monde d'essences séparées, et qui ne réussit à étreindre qu'un objet chimérique. On devra travailler à forger, pour l'analyse de la réalité sensible, pour l'intelligence du changement en tant que tel, un instrument aussi précis, aussi fécond que l'instrument mathématique a pu l'être pour l'établissement des relations numériques et des relations spatiales.

A cette tâche, il est manifeste d'ailleurs que Platon s'est essayé : dans le début du *Sophiste* il répartit les concepts, en genres et en espèces, suivant un procédé méthodique et allant régulièrement des plus généraux aux plus particu-

1. Cf. *Met.*, A 8, 989 *b* 29.
2. *Met.*, Z, 13, 1038 *b* 30. Cf. *Parménide*, 132 A.

liers. Mais la division demeure « impuissante »[1], parce qu'à chacune des étapes de détermination elle se trouve en face d'une alternative sans disposer d'aucune ressource pour la trancher, elle ne s'oriente qu'à la condition de solliciter la bonne volonté de l'interlocuteur, lequel répond à son gré[2].

Aristote, disciple de Platon, prétend réparer l'échec de cette première tentative. Séparant nettement l'ordre des concepts et l'ordre de la mathématique, limitant celle-ci à son domaine propre qui est la quantité, il s'efforcera de constituer un algorithme des concepts qui, rivalisant de rigueur et de certitude avec l'algorithme mathématique, soit en même temps approprié à l'étude de la qualité. Ainsi se trouveront également satisfaites et l'exigence du raisonnement démonstratif et l'intuition concrète de la nature réelle.

1. Aristote, I, *Analyt.* I, 31, 46 *a* 32.
2. II *Analyt.*, I, 5, 91 *b* 14.

LIVRE VI

Le Système des quatre causes.

CHAPITRE XIV

ESTHÉTIQUE ET BIOLOGIE

67. — L'examen préalable de l'atomisme et du platonisme nous permettra peut-être de replacer dans la perspective de l'histoire la théorie aristotélicienne de la causalité.

Le premier couple de causes, le couple statique, est constitué par la *matière* et la *forme*, qui étaient, Aristote le reconnaît, déjà définies par Platon. Seulement Platon s'était, avant tout, efforcé de dégager à l'état pur l'idée de la forme, qui est l'*Idée* elle-même, et l'idée de la matière qui, aussi bien dans l'ordre intelligible que dans l'ordre réel, se présente comme étant l'*anti-Idée.* Cette conception, dont on peut dire qu'elle impliquait déjà comme une vision « *antinomique* » des choses, interdisait à Platon le retour de l'*antithèse* à la *synthèse.* Au contraire, chez Aristote, la distinction des termes est faite en vue de leur union. Aristote prend comme point de départ le jugement de prédication, par lequel d'un sujet est affirmée une détermination, par exemple de *Callias l'humanité.* Or, l'analyse d'un tel jugement donne le moyen, non seulement d'atteindre les deux termes, matière et forme, mais encore de les déterminer par leur propre réciprocité.

D'une part, faisons abstraction de tout ce qui s'affirme d'un objet à titre de prédicat jusqu'aux dimensions qui le limitaient, il ne subsistera rien sinon ce que ces dimensions délimitaient, ce à quoi s'appliquait toute attribution qualitative

ou quantitative[1]. Par là, nous serons conduits à la matière : la matière, ce sera le terme ultime, définitivement réfractaire à la détermination prédicative, ou (si l'on passe par-dessus la contradiction apparente des expressions) déterminée comme indéterminée, comme inconnaissable[2]. Cette conception, inspirée du *Timée*, implique immédiatement un complément indispensable : le recours à la forme. La forme, c'est ce qui s'ajoute à la matière pour la déterminer, ce qui en fait ceci ou cela, ce par quoi Bucéphale est cheval et non bœuf[3]. Donc, les objets qui sont donnés dans l'expérience humaine sont constitués par une matière, sans laquelle on ne saurait poser de réalité substantielle, une forme sans laquelle on ne saurait concevoir d'unité intelligible.

De là deux conséquences : il n'y a pas à établir l'existence d'une matière, qui serait séparée de la forme[4] ; il n'y a pas à démontrer l'unité que la forme imprime à la matière. La définition, qui, tant qu'elle exprime la forme, est le fondement de la logique aristotélicienne[5], ne tombe pas sous la juridiction de cette logique. De l'essence, οὐσία, τί ἐστι, il n'y a pas de démonstration[6]. Cela ne saurait empêcher sans doute que la forme se prête à un travail de décomposition ; la forme est l'unité spécifique d'éléments qui, pris en eux-mêmes, sont des genres[7]. Mais ce qui est reconnu impossible, c'est d'atteindre l'espèce en partant du genre, ainsi que l'avait tenté vainement le procédé platonicien de la division. Le genre est, par rapport à l'espèce, comme une *matière logique*, ὕλη νοητή[8]. A la matière logique comme à la matière sensible, dont elle est en quelque sorte le symétrique, la forme apporte l'unité, et en cela elle est indivisible[9].

La fonction médiatrice de la forme explique le rôle du moyen terme grâce auquel, dans le syllogisme parfait[10] et

1. *Met.*, Z, 10, 1036 *a* 8 : ἡ δ' ὕλη ἄγνωστος καθ'αὑτήν.
2. *Met.*, Z, 7, 1032 *b* 14. λέγω δ' οὐσίαν ἄνευ ὕλης τὸ τί ἦν εἶναι.
3. *Met.*, Z, 3. 1029 *a* 16 : ἀλλὰ μὲν ἀφαιρομένου μήκους καὶ πλάτους καὶ βάθους οὐδὲν ὁρῶμεν ὑπολειπόμενον, πλὴν εἴ τι ἔστι τὸ ὁριζόμενον ὑπὸ τούτων, ὥστε τὴν ὕλην ἀνάγκη φαίνεσθαι μόνην οὐσίαν οὕτω σκοπουμένοις, λέγω δ' ὕλην ἣ καθ'αὑτὴν μήτε τὶ μήτε ποσὸν μήτε ἄλλο μηθὲν λέγεται οἷς ὥρισται τὸ ὄν. Cf. HAMELIN, *Le système d'Aristote, publié par L. Robin*, 1920, p. 263.
4. *Phys.*, IV, 2, 209 *b* 23 : ἡ ὕλη οὐ χωρίζεται τοῦ πράγματος.
5. *Met.*, M, 4, 1078 *b* 24 : ἀρχὴ δὲ τῶν συλλογισμῶν τὸ τί ἐστιν.
6. *Met.*, H, 7, 1064 *a* 9 : τῆς οὐσίας καὶ τοῦ τί ἐστιν οὐκ ἔστιν ἀπόδειξις.
7. *Met.*, Δ. 25, 1023 *b* 24 : τὸ γένος τοῦ εἴδους καὶ μέρος λέγεται.
8. *Met.*, H. 6, 1045 *a* 34. Cf. *Met.*, I, 8, 1058 *a* 23 : τὸ δὲ γένος ὕλη οὗ λέγεται γένος.
9. *Met.*, Z, 12, 1037 *a* 29 : Ἡ οὐσία γάρ ἐστι τὸ εἶδος τὸ ἐνόν. Cf. Z, 8, 1034 *a* 8 : ἄτομον γὰρ τὸ εἶδος.
10. τέλειος, I *Analyt.*, I, 1, 24 *b* 22.

scientifique[1], il est conclu du genre à l'individu par l'intermédiaire de l'essence spécifique[2] :

Sans fiel est tout homme,
Homme est Callias ;
Sans fiel est Callias.

Ce qui est la cause est aussi le moyen : τὸ μὲν γὰρ αἴτιον τὸ μέσον[3]. Dans l'histoire de la pensée humaine, l'apparition du syllogisme, qui est pour la relation de la matière et de la forme un instrument adéquat d'analyse et de raisonnement, marque un moment décisif. La dialectique platonicienne prétendait aller au delà de l'οὐσία (qui est substantif de l'être, à la fois essence et existence), parce qu'elle voulait atteindre l'unité pure de l'intelligible. La spéculation aristotélicienne se fonde tout entière, au contraire, sur cette notion d'οὐσία, qui est le pivot de la logique formelle, et qui comprend l'être sous son triple aspect : *forme*, *matière*, composé qui est l'*individu*[4]. En faisant jouer cette triple signification qu'il confère à l'οὐσία[5], Aristote prétend résoudre la crise qu'avait ouverte dans la philosophie hellénique l'apparition du devenir et de l'être, et qui avait conduit Platon, dans le *Timée*, à déprécier la valeur de sa propre physique. Pour Aristote, le composé de matière et de forme, c'est ce qui correspond au devenir. Ce qui est en attente du changement, ce qui va devenir telle ou telle chose, c'est la matière. Ce qui est devenu telle ou telle chose, qui est déterminé, c'est ce qui a reçu la forme[6].

68. — La terminologie métaphysique reflète d'une façon frappante les intuitions maîtresses d'où procède la pensée aristotélicienne. N'est-ce pas dans la production d'une œuvre d'art, d'une statue, par exemple, que les expressions de *matière* et de *forme* ont toute leur valeur littérale et tech-

1. ἐπιστημονικός, II *Analyt.*, I, 2, 71 *b* 18 et I, 24, 85 *b* 23.

2. *Met.*, Γ, 5, 1010 *a* 25 : κατὰ τὸ εἶδος ἅπαντα γιγνώσκομεν. Cf. l'*Index* de Bonitz au mot εἶδος, 219 *a* 33.

3. II *Analyt.*, II, 2, 90 *a* 6.

4. Οὐσία ἥ τε ὕλη καὶ τὸ εἶδος καὶ τὸ ἐκ τούτων. *Met.*, Z, 10, 3, 1035 *a* 2. Cf. *Met.*, 2, 1028 *b* 36 : τὸ ὑποκείμενόν ἐστι καθ' οὗ τά ἄλλα λέγεται, ἐκεῖνο δὲ αὐτὸ μὴκετι κατ' ἄλλου... μάλιστα γὰρ δοκεῖ εἶναι οὐσία τὸ ὑποκείμενον πρῶτον, τοιοῦτον δὲ τρόπον μέν τινα ἡ ὕλη λέγεται, ἄλλον δὲ τρόπον ἡ μορφή· τρίτον δὲ, τὸ ἐκ τούτων.

5. Voir Robin, *la Théorie platonicienne des idées et des nombres d'après Aristote*, 1908, § 50, p. 102.

6. *Phys.*, I, 7, 190 *b* 11, τὸ γιγνόμενον ἅπαν ἀεὶ σύνθετόν ἐστι, καὶ ἔστι μέν τι γιγγόμενον, ἔστι δὲ τι ὃ τοῦτο γίνεται· [καὶ τοῦτο διττόν· ἢ γὰρ τὸ ὑποκείμενο ἢ τὸ ἀντικείμενον].

nique[1] ? Et, d'autre part, les êtres vivants n'apparaissent-ils pas sur la terre à l'état plus ou moins « informe », se développant peu à peu jusqu'à entrer enfin, à l'époque de la maturité, en possession de leur forme définie ? La nature elle-même sera invoquée par Aristote, à titre de témoin, comme si son apparition suffisait pour dissiper les obscurités où les philosophes antérieurs se sont embarrassés : αὕτη γὰρ ἂν ὀφθεῖσα ἡ φύσις ἔλυσεν αὐτῶν πᾶσαν τὴν ἄγνοιαν[2]. A prendre donc les choses en gros, les cadres de l'aristotélisme correspondent aux représentations du sens commun, aux habitudes nées du langage. Mais il convient de préciser davantage. Du moment que la réalité individuelle est constituée par la matière et la forme, la question se posera de fixer la part qui, dans cette constitution, revient à la matière et à la forme. Or, sur cette question, ce qui est difficile, ce n'est pas de trouver dans les textes une réponse, c'est de n'en trouver qu'une. Il semble également aristotélicien de dire que la forme *individualise* et que la matière *individualise*[3]. La forme *individualise :* καὶ ἐπειδή ἐστι τὸ μὲν λόγος, τὸ δ'ὕλη, ὅσαι μὲν ἐν τῷ λόγῳ εἰσὶν ἐναντιότητες εἴδει ποιοῦσι διαφοράν, ὅσαι δ'ἐν τῷ συνειλημμένῳ τῇ ὕλῃ οὐ ποιοῦσιν[4]. La matière *individualise :* ὅσα ἀριθμῷ πολλὰ ὕλην ἔχει· εἷς γὰρ λόγος καὶ ὁ αὐτὸς πολλῶν, οἷον ἀνθρώπου, Σωκράτης δὲ εἷς. Τὸ δὲ τί ἦν εἶναι οὐκ ἔχει ὕλην τὸ πρῶτον· ἐντελέχεια γάρ[5].

La contradiction des formules est-elle un simple accident de la doctrine, explicable peut-être par l'état misérable où nous sont parvenues des notes rédigées ou par Aristote, ou d'après Aristote, ou même après Aristote ? Pour nous, la contradiction est au cœur du système, irréductible par conséquent aux tentatives de conciliation pour lesquelles ont été dépensés des trésors de bonne volonté et de subtilité. Car nous touchons au point où divergent inévitablement les deux tendances dominantes de la philosophie aristotélicienne : l'*artificialisme* et le *naturalisme*. Aristote parle tour à tour comme un *sculpteur* et comme un *biologiste :* sculpteur et biologiste ne peuvent pas ne pas interpréter en sens contraire les rapports de la matière et de la forme.

Qu'est-ce que la matière pour le sculpteur ? C'est un bloc

1. *Phys.*, I, 7, 191 *a* 7 : ἡ δ'ὑποκειμένη φύσις ἐπιστητὴ κατ' ἀναλογίαν. ὡς γὰρ πρὸς ἀνδριάντα χαλκὸς ἢ πρὸς κλίνην ξύλον ἢ πρὸς τῶν ἄλλων τι τῶν ἐχόντων μορφὴν ἡ ὕλη καὶ τὸ ἄμορφον ἔχει πρὶν λαβεῖν τὴν μορφήν, οὕτως αὕτη πρὸς οὐσίαν ἔχει καὶ τὸ τόδε τι καὶ τὸ ὄν.

2. *Phys.*, I, 8, 191 *b* 33.

3. Rivaud, *le Problème du devenir*, 1906, § 293, p. 411-413.

4. *Met.*, I, 9, 1058 *a* 37.

5. *Met.*, Λ, 8, 1074 *a* 33.

homogène, informe ; le rôle du statuaire est de donner au marbre une forme, et du même coup il lui confère une individualité. Praxitèle fait un Eros ou un Hermès ; cet Hermès particulier, l'Hermès d'Olympie, ne se confondra ni avec les images d'Hermès dues à d'autres sculpteurs, ni avec les autres Hermès du même Praxitèle, ni avec les répliques qui peuvent être faites de cette statue : elle se caractérise, pour l'artiste, par ce qu'elle offre d'unique ; et de toute évidence c'est la forme qui est ici principe d'individualité. τὸ τί ἦν εἶναι λέγεται εἶναι ἡ ἑκάστου οὐσία[1].

De l'atelier du sculpteur, passons au spectacle de la nature vivante. Le savant est celui qui, dans l'individu, discerne la forme de l'être, qui, en voyant Callias, a l'intuition immédiate de *l'humanité* : καὶ γάρ αἰσθάνεται μὲν τὸ καθ' ἕκαστον, ἡ δ' αἴσθησις τοῦ καθόλου ἐστίν, οἷον ἀνθρώπου, ἀλλ' οὐ Καλλίου ἀνθρώπου.[2]. Autrement dit, la forme, c'est ici l'espèce. Pour une pluralité d'individus d'une même espèce, la forme est homogène ; leur différence vient de la matière qui fait de chacun d'eux le sujet particulier de prédicats communs. Dans le domaine biologique, il est évident que la matière est principe d'individualité. Et, en effet, tandis que la curiosité esthétique n'est satisfaite que si l'œuvre d'art a été saisie dans sa caractéristique propre[3], au contraire, devant un troupeau d'animaux domestiques, ce qui est instructif, c'est de savoir à quelle espèce appartiennent ces animaux, afin d'en faire profiter l'élevage par la répétition des expériences déjà faites sur leurs semblables[4].

69. — Si l'antagonisme de ces tendances introduit une incertitude ruineuse dans la théorie de l'οὐσία, comment a-t-il pu demeurer inaperçu d'Aristote ? C'est ici que la découverte de l'appareil syllogistique nous paraît s'être retournée contre son auteur. La rigueur logique, ou tout au moins la rigidité verbale, de l'agencement entre les concepts et les propositions a dissimulé l'inconsistance et l'incohérence de la pensée elle-même. C'est là un exemple du phénomène que nous avons eu déjà l'occasion de signaler chez John Stuart Mill et que nous retrouverions, à un degré au moins égal, dans l'examen du *Novum Organum* : la confiance des logiciens dans les schèmes d'expression les détournant de se

1. *Met.*, Z, 7, 1031 *a* 18.
2. II *Analyt.*, II, 13, 100 *a* 16.
3. *Met.* Z, 1, 1031 *b* 20 : τὸ ἐπίστασθαι ἕκαστον τοῦτό τὸ τί ἦν εἶναι ἐπίστασθαι.
4. II *Analyt.*, I, 31, 88 *a* 5 : τὸ δὲ καθόλου τίμιον ὅτι δηλοῖ τὸ αἴτιον.

placer en face de la réalité spirituelle et de satisfaire aux exigences de la logique véritable.

A quoi il convient d'ajouter que, du point de vue qui est celui d'Aristote, le départ à faire entre les constituants statiques de l'individu importe moins que la discrimination de leurs places respectives dans le processus du devenir. Matière et forme apparaissent alors comme les termes entre lesquels se produit ce qu'Aristote appelle tantôt γένεσις, tantôt κίνησις, et qui se traduirait plutôt par *changement* que par *mouvement*. Le changement, c'est *génération* et *corruption*, c'est *augmentation* ou *diminution*, c'est *altération* (ἀλλοίωσις) ; le *mouvement local* n'est qu'un cas particulier du changement, et qui ne peut être étudié, selon Aristote, qu'une fois déterminées les conditions dont dépend l'intelligence du changement en général. Or, ce qui caractérise un changement, c'est qu'il comporte, au point d'arrivée, une détermination qui manquait au point de départ ; de sorte qu'on pourra dire qu'ici existe la forme et là était la matière. Matière et forme se préciseront donc en fonction l'une de l'autre. Ce n'est pas n'importe quelle matière qui devient n'importe quelle forme ; ce n'est pas n'importe quel sujet qui devient bien portant ou malade, savant ou ignorant, blanc ou noir, chaud ou froid [1].

La régularité dont témoigne le processus du changement conduit ainsi à concevoir, d'une part, la matière comme un genre, auquel la forme ajoute une détermination spécifique, et, d'autre part, les déterminations spécifiques comme constituant des couples de contraires, qui appartiennent au même genre et sont l'objet d'une même science [2]. L'alternative entre ces deux contraires marque les limites de la prévision intellectuelle. Des deux déterminations antagonistes qui pouvaient se produire, l'une a lieu effectivement, et c'est la forme prise sous son aspect positif. Or, cet aspect positif s'accompagne d'une détermination négative, correspondant à l'éventualité contraire et qui, en un certain sens, est encore une forme [3]. Par exemple, le froid est la *privation* du chaud. Ce qui devient froid est ce qui pouvait devenir chaud [4]. Et cette double détermination de la forme, affirmative et négative,

1. Cf. *Met.*, Λ, 1, 1069 *b* 28 : Εἰ δή τί ἔστι δυνάμει, ἀλλ' ὅμως οὐ τοῦ τύχοντος, ἀλλ' ἕτερον ἐξ ἑτέρου.
2. *De Gen. et Corr.*, I, 7, 324 *b* 6 : τὴν μὲν γὰρ ὕλην λέγομεν ὁμοίως ὡς εἰπεῖν τὴν αὐτὴν εἶναι τῶν ἀντικειμένων ὁποτερουοῦν, ὥσπερ γένος ὄν; et *de Gen.*, I, 18, 724 *b* 9 : αἱ γενέσεις τῇ ὕλῃ ἐκ τῶν ἐναντίων.
3. στέρησις ἀντίφασις, *Met.*, I, 4, 1055 *b* 7; ἡ στέρησις εἶδός πως ἐστιν, *Phys.*, II, 1, 193 *b* 19.
4. *Met.*, Θ, 9, 1051 *a* 5 : ὅσα γὰρ κατὰ τὸ δύνασθαι λέγεται, ταὐτόν ἐστι δυνατὸν τἀναντία. *Phys.*, IV. 9, 217 *a* 22 : ἔστιν ὕλη μία τῶν ἐναντίων, θερμοῦ καὶ ψυχροῦ, καὶ τῶν ἄλλων ἐναντιώσεων· καὶ ἐκ δυνάμει ὄντος ἐνεργείᾳ ὂν γίνεται.

apporte une limitation capitale à l'indétermination de la matière. Avant de recevoir l'une ou l'autre des formes contraires, le sujet se définit par cette capacité de réception, virtualité ou potentialité, qui est la *puissance*, δύναμις[1]. La matière joue donc le rôle de puissance, est assimilée à la puissance[2] ; et, en tant qu'elle est puissante, elle est relative à l'actualité de la forme ou énergie. τῶν πρός τι ἡ ὕλη · ἄλλῳ γὰρ εἴδει ἄλλη ὕλη[3].

Sur cette relativité de la matière va se fonder une hiérarchie dans l'ordre des matières et des formes, des puissances et des énergies. Le marbre ou l'airain, qui est forme déterminée par rapport à l'indétermination amorphe de la πρώτη ὕλη[4] est, à son tour, matière par rapport à la forme que le sculpteur aura donnée au marbre ou à l'airain. De même dans l'ordre de la vie, tout organe est matière par rapport à la fonction qui est acte ou énergie: ὁ δ' ὀφθαλμὸς ὕλη ὄψεως[5]. D'une façon générale, l'âme est la forme du corps, comme la vision est la forme de l'œil. Proposition qui se précisera encore : l'*âme nutritive*, qui, sous son premier aspect, est la forme du corps, sera matière par rapport à l'*âme sensitive* qui, à son tour, apparaît comme la matière de l'*âme noétique*.

70. — Par cette hiérarchie s'achève le tableau du monde aristotélicien, prêt en quelque sorte à se mettre en branle sous l'action des causes capables de lui communiquer l'impulsion. Les causes qui devront s'ajouter à la matière et à la forme pour rendre compte du processus par lequel celle-ci devient celle-là, sont l'*efficiente* et la *finale*. La nécessité de les faire intervenir à titre de causes distinctes résulte de la manière même dont Aristote a engagé le problème. Le marbre ne devient pas de lui-même Hermès ou Eros ; il faut que sur la puissance, qui n'est évidemment ici que possibilité indéfinie, s'exerce une action externe, venue d'un être différent qui possède le pouvoir de la causalité. Ce qui donne naissance à la statue, ce sont les coups de ciseau du sculpteur par lesquels

1. *Met.*, Θ, 8, 1050 *b* 8 : πᾶσα δύναμις ἅμα τῆς ἀντιφάσεως ἐστιν. Cf. *Rhet.* II, 19, 1932 *a* 11 : ἡ γὰρ αὐτὴ δύναμις τῶν ἐναντίων, ᾗ ἐναντία.

2. *De An.*, II, 2, 412 *a* 9 : ἡ μὲν ὕλη δύναμις, τὸ δ' εἶδος ἐντελέχεια. Cf. *Met.*, H, 2, 1043 *a* 25 : ὑποκείμενον ὡς ὕλη ἡ θάλαττα, ἡ δ' ἐνέργεια καὶ ἡ μορφὴ ἡ ὁμαλότης Θ, 8, 1050 *b* 2 : φανερόν ὅτι ἡ οὐσία καὶ τὸ εἶδος ἐνέογειά ἐστιν. ZELLER, *Philosophie der Griechen*, t. III, 3e édit., p. 318, note 4. Sur la différence de sens entre l'ἐντελέχεια et l'ἐνέργεια. Cf. RODIER, Commentaire au περῖ ψυχῆς, II, 268.

3. *Phys.* II, 2, 194 *b* 8.

4 Cf. ZELLER, *die Philosophie der Griechen*, Part. II, Sect. II, *Aristoteles und die alten Peripatetiker*, 3e édit., Leipzig, 1879, p. 320 *n.* 2, et HAMELIN, *op. cit.*, p. 266.

5. *De An*, II, 1, 412 *b* 20.

est mise en évidence la cause immédiate du changement : cause motrice, ou cause efficiente, ou cause poétique [1].

Cette cause est *pour les yeux* la cause par excellence. Mais elle ne saurait suffire *pour l'esprit ;* car elle est hors d'état d'expliquer ce qui est l'essentiel du problème : comment ces coups de ciseau se sont trouvés conduire à une forme définie, celle de l'Eros ou de l'Hermès. La forme qui apparaît à l'achèvement de l'œuvre a dû être conçue avant la série d'efforts qui lui doivent leur succession et leur signification [2]. Ce qui est la *fin* du processus, en dépit, ou plutôt en raison, de ce qu'elle en est la *fin*, devra être considéré comme en étant aussi la *cause.* Et par là le système des causes requiert pour s'achever la cause *finale*, qui est à la fois *terme* et *principe.* Elle est le terme aux yeux du spectateur qui doit attendre le dernier coup de ciseau avant d'apercevoir complètement réalisée l'idée de l'artiste ; elle est le principe dans l'esprit de l'artiste lui-même chez qui la conception de l'ensemble, l'anticipation de la forme, a déterminé la suite des mouvements à exécuter sur la matière.

Cette distinction entre les deux ordres inverses, ordre extérieur de la connaissance et ordre intime de la production réelle [3], qui se présente si aisément à la pensée dans le domaine de l'art, Aristote s'en autorise pour étendre au domaine de la nature vivante la même interprétation rationnelle de l'expérience. Ici, sans doute, les causes qui rendent compte du changement se dérobent à l'observation immédiate. L'enfant devient homme par un processus de maturation qui ne manifeste aucune intervention extérieure, qui apparaît comme purement spontané : ἡ μὲν οὖν τέχνη ἀρχὴ ἐν ἄλλῳ, ἡ δὲ φύσις ἀρχή ἐν αὐτῷ [4]. Mais le matérialisme, suivant lequel la puissance serait d'elle-même, et en tant que puissance, capable de passer à l'acte, contredit aux conditions de toute explication rationnelle, puisqu'il prétend rendre compte de ce qui est déterminé, en s'appuyant sur le seul indéterminé. La croissance de l'enfant vers l'humanité n'est pas intelligible par son point de départ apparent ; car à l'enfant, pris en soi, il

1. *Met.*, Z, 6, 1045 *b* 21 : αἴτιον οὐθὲν ἄλλο πλὴ εἴ τι ὡς κινῆσαν ἐκ δυνάμεως εἰς ἐνέργειαν.

2. *Met.*, Z, 7, 1032 *b* 15 : τῶν δὲ γενέσεων καὶ κινήσεων ἡ μὲν νόησις καλεῖται, ἡ δὲ ποίησις, ἡ μὲν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς καὶ τοῦ εἴδους νόησις, ἡ δ'ἀπὸ τοῦ τελευταίου τῆς νοήσεως ποίησις.

3. *Phys.*, VIII, 7, 261 *a* 13 : φαίνεται τὸ γινόμενον ἀτελὲς καὶ ἐπ' ἀρχὴν ἰόν· ὥστε τὸ τῇ γενέσει ὕστερον τῇ φύσει πρότερον εἶναι.— *De Part. anim.*, I, 1, 646 *a* 35 : τῷ μὲν οὖν χρόνῳ προτέραν τὴν ὕλην ἀναγκαῖον εἶναι καὶ τὴν γένεσιν, τῷ λόγῳ δὲ τὴν οὐσίαν καὶ τὴν ἑκάστου μορφήν. Cf. *Phys.*, I, 1, 184 *a* 16; et *Met.*, Λ, 3, 1077 *a* 26.

4. *Met.*, Λ, 2, 1070 *a* 27.

manque les caractères qui constituent et définissent l'homme. Ce qui donne à l'enfant sa véritable nature, c'est ce fait qu'il est en voie d'acquérir la nature propre de l'homme, c'est qu'il est orienté vers cette forme de l'homme [1], laquelle se dégage pour le regard en dernier lieu, mais qui, dès la naissance, décide et entraîne le développement de la vie [2]. Un tel développement ne s'explique donc intégralement que par son point d'arrivée, c'est-à-dire par la cause finale. L'homme est la cause finale de l'enfant. Or, à cette cause finale correspond une cause motrice qui lui est adéquate. C'est le père, c'est l'homme, qui a engendré l'enfant, ou, plus exactement, qui a communiqué à l'enfant la capacité de finalité, dont on peut dire qu'elle constitue sa nature d'homme ; d'où cette formule : *l'homme engendre l'homme.*

71. — Le même système de causes, qui s'offre à l'expérience commune pour rendre compte d'une œuvre d'art, interviendra donc pour faire comprendre la génération et la croissance de l'être vivant. Seulement ce qui caractérise le domaine biologique, c'est que la cause motrice et la cause finale sont tout à la fois *numériquement* distinctes et *spécifiquement* identiques [3]. L'être en puissance n'est que l'intermédiaire à travers lequel l'être en acte, qui est l'énergie efficiente du père, conduit à l'être en acte qui est le terme final, à l'accomplissement du fils [4].

Le générateur sculpte une statue à sa propre ressemblance, ou plus exactement il doue l'enfant du pouvoir de se sculpter lui-même, de réaliser à son tour et à son heure, en *acte* et en *énergie*, ce que ce père lui-même est en *acte* et en *énergie.*

Aristote passe ainsi de l'art à la nature, comme il en fait lui-même la remarque, dans un passage important de *la Physique :* « Si donc les choses artificielles (sont produites) en vue de quelque chose, il est évident que les choses de la nature le sont aussi ; car, dans les choses artificielles et dans les choses de la nature, les conséquents et les antécédents

1. *Met.*, Θ, 8, 1050 *a* 9 : τέλος ἡ δ'ἐνέργεια, καὶ τούτου χάριν ἡ δύναμις λαμβάνεται.

2. *De Part. animal*, I, 646 *a* 25 : τὰ ὕστερα τῇ γενέσει πρότερα τὴν φύσιν ἐστί, καὶ πρῶτον τὸ τῇ γενέσει τελευταῖον... τῷ μὲν οὖν χρόνῳ προτέραν τὴν ὕλην ἀναγκαῖον εἶναι καὶ τὴν γένεσιν, τῷ λόγῳ δὲ τὴν οὐσίαν καὶ ἑκάστου μορφήν. Cf. — *Met.*. Θ 8, 1045 *b* 20, et le Commentaire de Rodier, au *de Anim*, t. II, 1900, p. 225.

3. *Met.*, 8, 1033 *b* 30 : φανερὸν ὅτι τὸ γεννῶν τοιοῦτον μὲν οἷον τὸ γεννώμενον, οὐ μέντοι τὸ αὐτό γε, οὐδ'ἓν τῷ ἀριθμῷ ἀλλὰ τῷ εἴδει, οἷον ἐν τοῖς φυσικοῖς· ἄνθρωπος γὰρ ἄνθρωπον γεννᾷ.

4. *Phys.*, III, 2, 202 *a* 11 : ὁ ἐντελεχείᾳ ἄνθρωπος ποιεῖ ἐκ τοῦ δυνάμει ὄντος ἀνθρώπου ἄνθρωπον.

sont entre eux dans le même rapport[1]. » De la part d'Aristote, du moins, il ne semble pas qu'un pareil passage implique un aveu d'anthropomorphisme. La considération de l'œuvre d'art et de sa fabrication ne fera que préparer du dehors les cadres pour l'intuition de l'être vivant, qui seule, du point de vue aristotélicien, a une valeur intrinsèque et objective. Sans doute on peut découvrir une continuité de gradations insensibles entre l'œuvre de la nature et l'œuvre d'art. Mais, alors même que l'art cesse d'imiter la nature, qu'il s'efforce de terminer ce que la nature a laissé imparfait[2], la nature l'emporte sur l'art. Ce n'est pas seulement pour une raison de fait, parce que finalité et beauté se manifestent dans les œuvres de l'art[3]; c'est pour une raison intime, parce que dans la nature la forme et la fin ne sont pas séparées de la matière. Quand le médecin se soigne lui-même (et c'est là suivant Aristote l'exemple le plus propre à donner une idée exacte de la nature[4]), les quatre causes se trouvent sans doute réunies, mais ce n'est là qu'une rencontre accidentelle. Au contraire, dans le vivant, se rencontrent normalement la cause motrice, la forme, la fin, *trois causes qui en réalité n'en font qu'une*[5], agissant sur la matière propre de l'être[6], sans médiation et sans délibération. Le processus spontané qui de lui-même s'oriente vers l'accomplissement de la forme, définit la *nature* elle-même : ἡ φύσις ἡ λεγομένη ὡς γένεσις ὁδός ἐστιν εἰς φύσιν, τὸ φυόμενον ἐκ τινὸς εἰς τὶ ἔρχετατ ἧ φυεται[7].

1. II, 8, 198 *a* 17, trad. HAMELIN, *op. cit.*, p. 27.

2. *Phys.*, II, 8, 199 *a* 15 : ὅλως δὲ ἡ τέχνη τὰ μὲν ἐπιτελεῖ, ἃ ἡ φύσις ἀδυνατεῖ ἀπεργάσασθαι, τὰ δὲ μιμεῖται· εἰ οὖν τὰ κατὰ τὴν τέχνην ἕνεκά του, δῆλον ὅτι καὶ τὰ κατὰ τὴν φύσιν.

3. *De Part. anim.*, I, 1, 639 *b* 15. -

4. *Phys.*, II, 8, 199 *b* 28 : καὶ γὰρ εἰ ἐνῆν ἐν τῷ ξύλῳ ἡ ναυπηγική, ὁμοίως ἄν φύσει ἐποίει· ὥστ' εἰ ἐν τῇ τέχνῃ ἔνεστι τὸ ἕνεκά του, καὶ ἐν φύσει. Μάλιστα δὲ δῆλον, ὅταν τις ἰατρεύῃ αὐτὸς ἑαυτόν· τούτῳ γὰρ ἔοικεν ἡ φύσις.

5. *Phys.*, II, 7, 198 *a* 24 : ἔρχεται δὲ τὰ τρία εἰς τὸ ἓν πολλάκις· τὸ μὲν γὰρ τί ἐστι καὶ τὸ οὗ ἕνεκα ἕν εστὶ, τὸ δ' ὅθεν ἡ κίνησις πρῶτον, τῷ εἴδει ταὐτο τούτοις. ἄνθρωπος γὰρ ἄνθρωπον γεννᾶ.

6. *De Part. an.*, I, 1, 642 *a* 17 : ἀρχὴ γὰρ ἡ φύσις μᾶλλον τῆς ὕλης. — *Phys.*, II, 1, 192 *b* 20 : οὔσης τῆς φύσεως ἀρχῆς τινὸς καὶ αἰτίας τοῦ κινεῖσθαι καὶ ἠρεμεῖν ἐν ᾧ ὑπάρχει πρώτως καθ' αὑτὸ καὶ μὴ κατὰ συμβεβηκός. — *De part. an.*, I, 1, 640 *b* 28 : ἡ γὰρ κατὰ τὴν μορφὴν φύσις κυριωτέρα τῆς ὑλικῆς φύσεως. Cf. ZELLER, *op. cit.*, p. 386, n. 6.

7. *Phys.*, II, 1, 193 *b* 12 et 17.

CHAPITRE XV

PHYSIQUE ET THÉOLOGIE

72. — L'étude de la physique proprement dite doit être abordée, chez Aristote, à la lumière de l'esthétique et de la biologie. Le système des quatre causes s'est constitué par la considération de changements tels que la génération, la croissance, l'altération. Aristote s'en sert ensuite pour la théorie du mouvement local qui, suivant lui, est le meilleur des changements[1], transférant ainsi sur un terrain nouveau les cadres d'explication, ou tout au moins de classification, que lui a suggérés la double intuition de l'art et de la nature.

L'opposition des contraires est à la base de cette théorie. Le mouvement local se présente, en effet, comme réductible à deux formes élémentaires : mouvement *circulaire* ou mouvement *rectiligne*[2]. Sur la terre, nous sommes témoins du mouvement rectiligne. Nous voyons des corps tomber comme les pierres, ou s'élever comme la fumée : de là une nouvelle opposition, celle du mouvement vers le *haut* et du mouvement vers le *bas*. Les corps qui se meuvent vers le bas sont appelés *graves ;* les corps qui se meuvent vers le haut sont appelés *légers*. Les éléments s'ordonnent selon cet antagonisme fondamental : le grave est d'une façon absolue la terre, d'une façon relative l'eau ; le léger, c'est le feu d'une façon absolue, et l'air d'une façon relative[3]. Sans doute il arrive que des graves soient projetés en haut. Mais dans ce cas le mouvement est imprimé du dehors au corps solide ; la cause du mouvement est une impulsion sensible et visible, une énergie en acte. Il n'y a donc d'autre difficulté que d'expliquer comment le mouvement peut se prolonger au delà du temps où s'exerce l'acte de la cause efficiente. Aristote, à l'exemple de Platon, interpose, entre le moment où est déclenché le mouvement et le moment qui marque la fin de

1. *Phys.*, VIII, 7, 260 *b* 8.
2. *Phys.*, VIII, 9, 265 *a* 13 : πᾶσα γὰρ φορά... ἢ κύκλῳ ἢ ἐπ' εὐθείας ἢ μικτή.
3. Voir Rivaud, *op. cit.*, p. 439-440.

l'ascension, une série d'impulsions que l'acte initial communique successivement aux couches de l'air ambiant de façon à maintenir la continuité de la causalité efficiente [1]. Dans les cas inverses, lorsqu'un corps solide tombe, lorsque la fumée s'élève, l'observation extérieure ne présente plus de cause directement saisissable. Aristote rétablit l'équilibre de la théorie par une opération logique, du même ordre que celle qui l'a conduit de l'expérience esthétique à l'intuition biologique. Il suppose une sorte d'âme intérieure au mouvement, une forme qualitative, dont la doctrine des contraires lui fournit aisément la détermination. Le solide, qui de lui-même tombe, tend vers le *bas ;* la fumée, qui s'élève, tend vers le *haut.* Ce double mouvement est signe d'une imperfection, il est relatif à un état où l'être se réaliserait dans la plénitude de sa nature, comme l'adulte dans le développement de son type normal et sain. Le corps que l'on voit s'élever ou tomber, comme s'il était à la recherche de son âme, s'arrêterait lorsqu'il serait parvenu au lieu qui lui est propre [2], parce qu'alors il aurait rejoint sa forme, il serait en possession de sa raison d'être [3].

De ce point de vue l'investigation scientifique n'a pas à dépasser la distinction du haut et du bas : τὸ δὲ ζητεῖν διὰ τί φέρεται τὸ πῦρ ἄνω καὶ ἡ γῆ κάτω, τὸ αὐτό ἐστι καὶ διὰ τί τὸ ὑγιαστὸν ἂν κινῆται καὶ μεταβάλλῃ ᾗ ὑγιαστόν, εἰς ὑγίειαν ἔρχεται ἀλλ' οὐκ εἰς λευκότητα [4].

Ainsi, pour Aristote, et le mouvement vers le bas des graves et le mouvement vers le haut des légers, sont réputés entièrement compris en tant qu'ils sont caractérisés comme mouvements *naturels*, en opposition aux mouvements provoqués du dehors par une intervention susceptible d'être saisie par l'expérience, et qui seront dénommés mouvements contre

1. *Phys.*, VIII, 10, 266 *b* 27,

2. *Phys.*, IV, 7, 212 *b* 29 : καὶ φέρεται δὴ εἰς τὸν αὑτοῦ τόπον ἕκαστον εὐλόγως· ὃ γὰρ ἐφεξῆς καὶ ἁπτόμενον μὴ βίᾳ, συγγενές... καὶ μένει δὴ φύσει πᾶν ἐν τῷ οἰκείῳ τόπῳ ἕκαστον οὐκ ἀλόγως.

3. La notion du *lieu propre* n'a pas été inventée par Aristote; elle apparaît dans le *Timée*, mais elle est chez Platon une notion dérivée, qui est rapportée à la constitution intrinsèque des éléments, tandis que pour Aristote elle serait un principe ultime; et à ce titre, on peut dire, avec Pierre Duhem, que la théorie péripapéticienne contredit aux conceptions de Démocrite et de Platon sur le vide et sur la χώρα. L'usage qu'en fait Aristote manifeste une sorte de retour systématique vers un stade de l'évolution où l'humanité ne s'était pas encore élevée à la représentation de l'espace géométrique. Chez Aristote le lieu est une propriété appartenant à un corps déterminé au même titre que la couleur; le changement de lieu est une sorte d'altération comme le changement de couleur; par suite, l'aspiration à retrouver son lieu devient l'analogue de la tendance à reprendre sa couleur ou sa forme. Cf. DUHEM, *le Système du monde, Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, t. I, 1913, p. 189-191.

4. *De Cœlo*, IV, 3, 310 *b* 16.

nature ou mouvements *violents*. Ceux-ci sont, du fait de cette désignation même, subordonnés à ceux-là[1]. A l'inverse donc de ce qui semble depuis Galilée et depuis Descartes s'imposer avec l'autorité d'une loi de l'esprit, c'est la causalité sans antécédent extérieur ou apparent, la causalité rapportée à la seule imagination de la forme interne, qui, selon Aristote, donnerait satisfaction complète à la raison[2]. La physique aurait pour forme fondamentale l'idée d'une nature apparentée à l'âme et à la divinité[3], d'une nature qui est à la lettre un *démiurge* et un bon *démiurge*[4].

73. — Une telle conception est-elle d'accord avec l'expérience ? La question, aux yeux d'Aristote, ne soulève aucune difficulté ; car de la façon dont il a posé le problème, l'insuccès des prévisions proprement physiques sera, tout autant que leur succès, propre à confirmer l'assimilation de la nature inorganique au monde de l'art ou de la vie. Sans doute Aristote reconnaît l'existence d'un plan purement physique où les phénomènes se succèdent et se conditionnent d'une façon toute mécanique ; il entrevoit une sorte de rythme circulaire dans la réciprocité entre les nuages qui viennent de l'eau et l'eau qui vient des nuages[5] ; les causes matérielles et motrices qui entrent en jeu dans la production de ces phénomènes, qui suffisent parfois pour leur explication complète, n'en constituent pas moins, dans la cosmologie péripatéticienne, des moyens pour des fins auxquelles

1. *Phys.*, IV, 8, 215 *a* 1 : ἡ δὲ παρὰ φύσιν ὑστέρα τῆς κατὰ φύσιν.

2. Cf. Pierre BOUTROUX, *l'Histoire des Principes de la dynamique avant Newton* : « L'erreur capitale d'Aristote en ce qui concerne la chute des graves est, comme on sait, son adhésion à l'opinion suivante : *Des corps inégalement lourds tombent avec des vitesses inégales et proportionnelles à leurs poids.* Or, si nous analysons cette opinion, nous voyons qu'elle repose en définitive sur la méconnaissance ou sur la négation du fait suivant : la pesanteur d'une particule matérielle est la même, que cette particule appartienne à un gros ou à un petit corps. L'erreur ne provient nullement d'une conception défectueuse de la force, mais bien plutôt du fait que l'on ne considère pas du tout la pesanteur comme une force : on voit dans la pesanteur une qualité, une propriété du corps, qui dépend de sa structure et de son intégrité. » (*Revue de Métaphysique*, octobre-décembre 1921, p. 660.)

3. Cf. *de Gen. an.*, III, 2, 762 *a* 18 : γίνεται δ'ἐν γῇ καὶ ἐν ὑγρῷ τὰ ζῷα καὶ τὰ φυτὰ διὰ τὸ ἐν γῇ μὲν ὕδωρ ὑπάρχειν, ἐν δ'ὕδατι πνεῦμα, ἐν δὲ τούτῳ παντὶ θερμότητα ψυχικήν, ὥστε τρόπον τινὰ πάντα ψυχῆς εἶναι πλήρη. — *Eth. Nic.*, VII, 14, 1153 *b* 32 : πάντα γὰρ φύσει ἔχει τι θεῖον.

4. *De Gen. an.*, I, 23, 731 *a* 24 : ταῦτα πάντα εὐλόγως ἡ φύσις δημιουργεῖ et II, 6, 744 *b* 16 : ὥσπερ οἰκονόμος ἀγαθός, καὶ ἡ φύσις οὐθὲν ἀποβάλλειν εἴωθεν ἐξ ὧν ἔστι ποιῆσαί τι χρηστόν.

5. *De Gen. et Corr.*, II, 1, 338 *b* 8 : εἰ μὲν νέφος ἔσται, δεῖ ὗσαι, καὶ εἰ ὕσει γε, δεῖ καὶ νέφος εἶναι ; Cf. HAMELIN, *Commentaire du deuxième livre de la Physique*, *op. cit.*, p. 164.

ils sont naturellement coordonnés et subordonnés. Et, en tant qu'ils sont matériels et mécaniques, de par les conditions qui leur sont propres, ces moyens peuvent être contraints de sortir du cadre de leur finalité. Voici, par exemple, une scie : elle est, en tant que scie, adaptée à l'acte de scier ; mais en même temps elle est en fer, il arrive qu'elle se rouille, non parce qu'elle est une scie, mais parce qu'elle est en fer[1]. Le cours de la nature présente donc, du point de vue de la finalité, des troubles et des anomalies, qu'Aristote, fidèle à son procédé constant, ne manquera pas d'éclairer à la lumière de l'expérience humaine : « Le grammairien écrit parfois incorrectement et le médecin administre mal à propos sa potion ; ainsi il est évident qu'il peut se produire des erreurs dans les choses que la nature exécute[2]. » Autrement dit, la nature, impuissante comme l'homme à réaliser tout ce qu'elle voudrait, est sujette comme lui à la défaillance et au relâchement[3].

On comprend par là que la démonstration, sous la forme la plus parfaite où elle puisse s'appliquer au monde terrestre, sous la forme du raisonnement syllogistique, ne puisse conduire à l'universel absolu. Elle doit, pour tenir compte de l'accident qui, par définition, lui échappe, se restreindre à ce qui se présente le plus souvent, au simple général[4]. C'est ainsi qu'il appartient à la science, telle qu'Aristote la comprend, de réserver une place pour ce qui trouble l'uniformité du cours des choses. Mais on doit remarquer qu'Aristote n'entend nullement ériger cette indétermination, inhérente à la matière[5], en un principe positif, comparable à la contingence du *clinamen* épicurien. Tout au contraire, selon Aristote comme selon Platon, la cause matérielle est cause nécessaire[6] ; de la matière et de la nécessité procèdent les

1. *Phys.*, II, 9, 200 *a* 7.
2. *Phys.*, II, 8, 199 *a* 33.
3. *De Gen. an.*, IV, 10, 778 *a* 4 : βούλεται μὲν οὖν ἡ φύσις τοῖς τούτων ἀριθμοῖς ἀριθμεῖν τὰς γενέσεις καὶ τὰς τελευτάς, οὐκ ἀκριβοῖ δὲ δία τὴν τῆς ὕλης ἀοριστιὰν καὶ διὰ τὸ γίνεσθαι πολλὰς ἀρχάς, αἳ τὰς γενέσεις τὰς κατὰ φύσιν καὶ τὰς φθορὰς ἐμποδίζουσαι πολλάκις αἴτιαι τῶν παρὰ φύσιν συμπιπτόντων εἰσίν. — *Polit*, I, 6, 1255 *b* 1 : ἀξιοῦσι γὰρ, ὥσπερ ἐξ ἀνθρώπου ἄνθρωπον καὶ ἐξ θηρίων γίνεσθαι θηρίον, οὕτω καὶ ἐξ ἀγαθῶν ἀγαθόν· ἡ δὲ φύσις βούλεται μὲν τοῦτο ποιεῖν πολλάκις, οὐ μέντοι δύναται.
4. Cf. *Phys.*, II, 7, 198 *b* 34 : ἀδύνατον δὲ τοῦτον ἔχειν τὸν τρόπον· ταῦτα μὲν γὰρ καὶ πάντα τὰ φύσει ἤ ἀεὶ οὕτω γίνεται ἢ ὡς ἐπὶ τὸ πολύ, τῶν δ'ἀπὸ τύχης καὶ τοῦ αὐτομάτου οὐδέν. — *Met.*, I, 2, 1027 *a* 13 : ὥστε ἡ ὕλη ἔσται αἰτία ἡ ἐνδεχομένη παρὰ τὸ ὡς ἐπὶ τὸ πολύ ἄλλως τοῦ συμβεβηκότος.
5. *Phys.*, III, 7, 207 *b* 35 : ὡς ὕλη τὸ ἄπειρον ἐστιν αἴτιον — Cf., IV, 1, 252 *a* 12 : ἡ γὰρ φύσις αἰτία πᾶσι τάξεως. τὸ δ'ἄπειρον πρὸς τὸ ἄπειρον οὐδένα λόγον ἔχει· τάξις δὲ πᾶσα λόγος.
6. *Phys.*, II, 9, 200 *a* 30 : φανερὸν δὴ ὅτι τὸ ἀναγκαῖον ἐν τοῖς φυσικοῖς τὸ ὡς ὕλη λεγομενή καὶ αἱ κινήσεις αἱ ταύτης.

limitations à l'ordre et à l'harmonie de la finalité, qui mettent en échec la prévision intellectuelle, qui, par rapport à nos espérances et à nos désirs, apparaissent comme les effets de la fortune et du hasard[1].

74. — En ce qui concerne le domaine du monde terrestre où nous l'avons considérée jusqu'ici, la physique péripatéticienne laisse donc subsister un dualisme dont la formule définitive paraît bien calquée sur le mythe du *Timée :* εἰσὶν ἄρα δύ' αἰτίαι αὗται, τό θ' οὗ ἕνεκα καὶ τὸ ἐξ ἀνάγκης[2]. Or, Aristote, pas plus que Platon, ne saurait donner le dernier mot au dualisme, qui signifie une restriction, sinon une opposition, à l'intelligibilité. Même la doctrine physique des contraires, pour revêtir toute la valeur qu'elle présentait à l'esprit d'Aristote, doit être interprétée comme exprimant une lutte dont le terme est l'assimilation complète de l'un de ces contraires à l'autre. C'est ce qu'indique avec netteté un texte remarquable, tiré du *de Generatione et Corruptione* (I, 7, 324 a 9) : διὸ καὶ εὔλογον ἤδη τό τε πῦρ θερμαίνειν καὶ τὸ ψυχρὸν ψύχειν καὶ ὅλως τὸ ποιητικὸν ὁμοιοῦν ἑαυτῷ τὸ πάσχον· τό τε γὰρ ποιοῦν καὶ τὸ πάσχον ἐναντία ἐστί, καὶ ἡ γένεσις εἰς τοὐναντίον, ὥστ' ἀνάγκη τὸ πάσχον εἰς τὸ ποιοῦν μεταβάλλειν· οὕτω γὰρ ἔσται εἰς τοὐναντίον ἡ γένεσις.

Aristote va donc, comme Platon, tenter de surmonter le dualisme physique. Platon y était parvenu en rejetant la cosmologie dans un plan inférieur, en faisant d'une dialectique strictement idéaliste la voie d'une purification spirituelle, à la fois spéculative et morale, qui tourne l'âme tout entière vers l'unité parfaitement une. Mais Aristote dénie à la dialectique toute capacité pour se maintenir en contact avec la plénitude de l'être[3], en même temps qu'il interdit au philosophe de laisser la mythologie s'introduire dans ses spéculations. Par là, il est conduit à considérer comme science véritable la vision finaliste de l'univers qui, chez Platon, servait à encadrer la fable d'un récit mythique. Dès lors, du maître au disciple, l'interversion entre la dialectique et la cosmologie est complète. La dualité qui oppose la causalité de la matière au groupe des autres causes ne pourra être surmontée, du point de vue aristotélicien, qu'en suivant la voie physique, de façon à combler l'intervalle qui sépare le mouvement tel qu'il est donné sur la terre et l'existence d'un moteur immobile.

1. *Phys.*, II, 5, 197 *a* 5 : ἡ τύχη αἰτία κατὰ συμβεβηκὸς ἐν τοῖς κατὰ προαίρεσιν τῶν ἕνεκά του.

2. *De part. animal.*, I, 1, 642 *a* 1. Cf. *Timée*, 48 A : μεμιγμένη γὰρ οὖν ἡ τοῦδε τοῦ κόσμου γένεσις ἐξ ἀνάγκης τε καὶ νοῦ συστάσεως ἐγεννήθη.

3. *De An.*, I, 1, 403 *a* 2 : διαλεκτικῶς καὶ κενῶς.

Tout d'abord, et selon le rythme d'opposition qualitative qui est caractéristique de la pensée péripatéticienne, l'imperfection d'un monde où nous voyons entrer en conflit la finalité de la nature et la résistance de la nécessité, suggère la notion d'un monde où disparaîtrait cette coexistence du formel et du nécessaire, où le changement auquel la matière est soumise acquerrait une valeur de perfection [1]. Or, il existe un tel changement : celui dont la forme élémentaire s'oppose au mouvement rectiligne, le mouvement circulaire [2] dont déjà les Pythagoriciens et Platon avaient exalté les vertus. Le mouvement circulaire réunit en lui deux propriétés, également requises par l'idéal hellénique de l'intelligibilité. Tout en étant limité dans l'étendue, il est soustrait à toute limitation dans le temps ; il n'est donc pas menacé de se perdre dans les intervalles de repos et d'activité auxquels demeure sujet tout ce qui naît et meurt sur terre ; le mouvement circulaire a sa place dans le monde céleste, qu'Aristote oppose au monde sublunaire. D'autre part, et comme il est unique par contraste avec les directions entre lesquelles se divise le mouvement rectiligne, il a, comme matière, un élément unique, exclusif de tout contraire, c'est l'éther « divin [3] ». Enfin, à cette matière correspond une âme, dont le siège est, non seulement dans les astres, mais dans les sphères des astres. Et cette âme sera d'autant supérieure à l'âme des plantes, ou des animaux, ou des hommes, que le mouvement circulaire est supérieur au mouvement rectiligne dont ces âmes sont les causes.

75. — La théorie du mouvement céleste fournit donc le moyen terme qui était requis pour l'achèvement du système aristotélicien ; en effet, l'astrologie psychologique d'Aristote (comme l'angélologie du moyen âge, qui en sera le décalque) établit un intermédiaire entre ces âmes intermittentes, destinées à périr et à renaître, qui sont ce qu'il y a de moins imparfait dans notre monde, et l'être unique et un qui se suffirait pleinement à lui-même.

C'est à partir du mouvement éternel des astres que se posera le problème de la causalité absolue. Afin de résoudre ce pro-

1. *Met.*, H, 5, 1044 *b* 27 : οὐδὲ παντὸς ὕλη ἐστὶν ἀλλ' ὅσων γένεσίς ἐστι καὶ μεταβολὴ εἰς ἄλληλα.
2. *De Cœlo*, II, 1, 284 *a* 7 : ἡ κυκλοφορία τέλειος οὖσα.
3. Cf. Hamelin, *Commentaire du deuxième livre de la Physique*, p. 111 : « La substance sensible éternelle (*Mét.*, Λ, 1, 1069 *a* 30) n'a pas d'autre matière que la matière locale (ὕλη τοπική *Mét.*, H, 1, 1042 *b* 5) c'est-à-dire la possibilité de changer de lieu, et ce changement de lieu consiste uniquement dans une circulation et éternelle et parfaitement régulière (*De Cœlo*, II, 7) déb., 6, 288 *a* 22). »

blème. Aristote invoque un premier postulat : attribuer à un corps ou à une âme la causalité de soi, c'est nier la causalité[1]. Il est donc nécessaire et de séparer de la capacité d'être mû la capacité de mouvoir, et de réaliser chacune des deux en deux sujets différents. Il y aura, d'une part, ce qui est mû, ayant ou non la capacité de mouvoir, et, d'autre part, ce qui n'a pour fonction que de mouvoir, et qui demeure immobile. Pour démontrer que l'on peut parvenir effectivement au moteur immobile, Aristote se fonde sur ce principe qu'il est impossible à l'esprit de parcourir l'infini : entre ce qui est mû et le moteur immobile il ne peut donc y avoir, en vertu du principe invoqué, qu'un nombre fini d'intermédiaires[2].

Le moteur immobile est-il unique ? Aristote considère que la série hiérarchique des mouvements, dans le monde tant sublunaire que céleste, est une série unique qui aboutit à un Dieu unique : considération qu'il fait reposer sur le primat attribué à l'unité, primat qui semble être de caractère esthétique plutôt peut-être que logique. Le moteur immobile est donc atteint, et c'est Dieu. Il reste à concevoir que l'immobilité puisse être attribuée à la divinité : Aristote ajoute ici un trait d'une importance capitale à sa théorie du changement. Le changement, c'est le passage de la puissance à l'acte, et le passage, étant orienté, implique une finalité : pourtant, parce qu'il est un passage, il demeure affecté d'une inévitable imperfection. Tout mouvement est de l'ordre de la γένεσις, et toute γένεσις suivant le principe proclamé dans le *Philèbe*[3], et qu'Aristote retrouve au sommet de sa métaphysique, s'accomplit en vue de l'οὐσία. L'οὐσία, prise désormais dans un sens absolu, n'est pas sans doute un état au sens statique du mot, un repos au sens négatif, une privation de mouvement ; c'est une actualité permanente et pleine. Si on se soigne, ce n'est pas pour guérir, ni même pour être guéri, c'est pour vivre en bonne santé[4]. On apprend, non pour avoir appris, pour cesser d'apprendre, mais pour savoir. Ainsi se conçoit, au delà du changement qui fait passer la puissance à l'acte, de l'actuation qui regarde encore la puissance[5], l'actualité, l'acte

1. *Phys.*, VIII, 5, 258 *a* 5. Voir l'admirable analyse d'HAMELIN, *le Système d'Aristote*, p. 329 et suiv.

2. *Phys.*, III, 8, 263 *a* 9 : ὥστε διελθόντος τὴν ὅλην ἄπειρον συμβαίνει ἠριθμηκέναι ἀριθμόν· τοῦτο δ'ὁμολογουμένως ἐστὶν ἀδύνατον.

3. 54 B : φημὶ δὴ γενέσεως μὲν ἕνεκα φάρμακά τε καὶ πάντα ὄργανα καὶ πᾶσαν ὕλην παρατίθεσθαι πᾶσιν, ἑκάστην δὲ γένεσιν ἄλλην ἄλλης οὐσίας τινὸς ἑκάστης ἕνεκα γίγνεσθαι, ξύμπασαν δὲ γένεσιν οὐσίας ἕνεκα γίγνεσθαι ξυμπάσης.

4. *Eth. Nic.*, VI, 13, 1144 *a* 4... οὐχ ὡς ἰατρικὴ δὲ ὑγίειαν, ἀλλ' ὡς ἡ ὑγίεια, οὕτως ἡ σοφία εὐδαιμονίαν· μέρος γὰρ οὖσα τῆς ὅλης ἀρετῆς τῷ ἔχεσθαι ποιεῖ καὶ τῷ ἐνεργεῖν εὐδαίμονα.

5. *De An.*, III, 7, 431 *a* 6 : ἡ γὰρ κίνησις τοῦ ἀτελοῦς ἐνέργεια ἦν, ἡ δ' ἁπλῶς

qui ne regarde que soi, l'énergie sans déplacement, dont Aristote trouve le type dans la pensée, considérée sous sa forme complète et parfaite, comme n'ayant d'autre objet que cette pensée elle-même[1].

La cosmologie aristotélicienne, qui anime l'univers d'une aspiration par laquelle il se précipite vers Dieu, sa forme achevée et sa fin suprême, apparaît suspendue à une psychologie où l'idéal de sagesse impassible et immuable sert à définir la divinité. Pierre Duhem a très bien marqué ce mélange qui fait apparaître l'aristotélisme comme une inextricable confusion de mots et d'idées, lorsqu'il écrit : « La substance simple, immatérielle, immobile, qui est Dieu, détermine, en la matière de l'orbe suprême, l'admiration et le désir d'où résulte, en cet orbe, une rotation uniforme et éternelle[2]. »

Le paradoxe des conclusions vers lesquelles s'oriente l'aristotélisme s'exprime donc ainsi. D'une part, le monde, qui est mû, réclame Dieu comme sa cause motrice. D'autre part, si Dieu le meut, c'est parce que le monde a Dieu pour cause finale, sans cependant qu'il y ait lieu de déduire de là que le moteur du monde soit Dieu lui-même ; car il est contraire à la psychologie du Dieu aristotélicien que le désir, qui monte du monde vers Dieu, puisse redescendre de Dieu vers le monde. Comment alors concevoir ce rapport tellement singulier qu'il exclut toute réciprocité entre le monde qui aspire à Dieu, et Dieu qui ne connaît pas le monde? Comment espérer le comprendre chez Aristote, alors qu'il a posé en fonction l'une de l'autre la faculté de mouvoir et la faculté d'être mû, alors que d'autre part il assimile l'intuition immédiate de la pensée à un toucher[3]. Sur ce point, tout décisif qu'il nous paraît, le sphinx a gardé son secret, en supposant qu'il en ait eu un. Il n'a guère livré à la curiosité de l'historien qu'une métaphore : εἴ τι κινεῖ ἀκίνητον ὄν, ἐκεῖνο μὲν ἄν ἅπτοιτο τοῦ κινητοῦ, ἐκείνου δὲ οὐδέν· φαμὲν γὰρ ἐνίοτε τὸν λυποῦντα ἅπτεσθαι ἡμῶν, ἀλλ' οὐκ αὐτοὶ ἐκείνου[4].

ἐνεργεία ἑτέρα ἡ τοῦ τετελεσμένου. — *Met.*, Θ, 6, 1048 *b* 24 : οὐ μανθάνει καὶ μεμάθηκεν, οὐδ' ὑγιάζεται καὶ ὑγίασται... πᾶσα γὰρ κίνησις ἀτελής... ἀλλ' ἕτερον καὶ κινεῖ καὶ κινεῖται, ἑώρακε δὲ καὶ ὁρᾳ ἅμα τὸ αὐτό, καὶ νοεῖ καὶ νενόηκεν. — *Met* , Λ, 1074 *b* 25 : δῆλον τοίνυν ὅτι τὸ θειότατον καὶ τιμιώτατον νοεῖ καὶ οὐ μεταβάλλει· εἰς χεῖρον γὰρ ἡ μεταβολή, καὶ κίνησίς τις ἤδη τὸ τοιοῦτον. — Cf. *Eth. Nic.*, X, 1177 *b* 30.

1. *Eth. Nic.*, VII, 14, 1154 *b* 26 : οὐ γὰρ μόνον κινήσεώς ἐστιν ἐνέργεια, ἀλλὰ καὶ ἀκινησίας.

2. DUHEM, *le Système du monde*, t. I, 1913, p. 175.

3. *Met.*, Λ, 7, 1072 *b* 20 : αὑτὸν δὲ νοεῖ ὁ νοῦς κατὰ μετάληψιν τοῦ νοητοῦ... νοητὸς γὰρ γίγνεται θιγγάνων καὶ νοῶν, ὥστε ταὐτὸν νοῦς καὶ νοητόν.

4. *De Gen. et Corr.*, I, 6, 323 *a* 31.

LIVRE VII

Immanence naturaliste et Transcendance artificialiste.

CHAPITRE XVI

LE PROBLÈME DE LA CAUSALITÉ ARISTOTÉLICIENNE

76. — La doctrine aristotélicienne, dans la mesure du moins où nous avons su en reconstituer la genèse, aurait son centre dans l'analyse élémentaire des conditions qui président à la naissance d'une œuvre d'art. Ces conditions se rassemblent et s'unifient, au spectacle de la croissance des plantes et des animaux, de manière à se présenter comme intuition de la nature vivante. Pour Aristote, l'intuition de la nature vivante contient, à son tour, un système laborieusement adapté aux phénomènes de l'univers physique. Et ce système, coupant court aux tentatives d'explication qui attestaient chez Démocrite et chez Platon le pressentiment des méthodes scientifiques, déterminera pendant plus de vingt siècles le cadre où s'enfermera la réflexion des philosophes et des théologiens.

L'ascendant de la doctrine aristotélicienne tient d'abord sans doute à son universalité ; les domaines de l'esthétique et de la biologie, de la cosmologie et de la religion, sont enveloppés tout ensemble dans une même terminologie qui permet de poser et de résoudre les problèmes d'une manière uniforme en apparence. Derrière cette uniformité se cache une satisfaction complète de l'intelligence. L'assimilation de la *cause* à l'*affaire* juridique, si ingénieusement mise en lumière par Paul Tannery [1], peut n'avoir pas effleuré la con-

1. *Des Principes de la Science de la Nature chez Aristote*, Bibliothèque du Congrès International de Philosophie (*de Paris*, 1900), t. IV, 1902, p. 216.

science d'Aristote. Mais, du point de vue critique, sinon du point de vue historique, elle éclaire l'état d'esprit qui devait succéder à la découverte des quatre causes : l'homme en sait désormais autant sur la nature que les juges chargés de se prononcer sur la sanction d'un acte criminel, et qui sont parvenus à en élucider toutes les circonstances, qui savent quel en est l'auteur, ce qu'il a fait au juste, pourquoi il l'a fait, et comment il s'y est pris. D'autre part, il y a, croyons-nous, une raison importante pour que la racine sociale, l'anthropomorphisme profond, de la doctrine, demeure inconnu d'Aristote ; c'est qu'il a réussi à doter cette doctrine d'un instrument qui lui donne au moins une apparence de rigueur scientifique : le syllogisme, conçu à l'imitation de la géométrie et qui prétend, comme la géométrie, entraîner impérieusement la conviction. La théorie du syllogisme est parallèle à la théorie de la causalité.

Le parallélisme des théories est fondamental pour comprendre l'aspect de rationalité sous lequel s'est présentée la doctrine péripatéticienne de la causalité. Chez Aristote lui-même, il peut être développé suivant deux perspectives différentes. Si on prend l'analyse au sens propre du mot, comme une *résolution régressive*, si l'on suit le processus psychologique qui mène aux prémisses de la déduction, on voit comment chacune des démarches par lesquelles peu à peu l'esprit prend contact avec la nature, et s'achemine vers la connaissance complète de la causalité, trouve son expression dans quelqu'un de ces raisonnements que le logicien traverse avant de parvenir au syllogisme scientifique. Ainsi, le raisonnement par l'exemple, la similitude, conduit à l'induction, à l'énumération des éléments matériels dont sortira l'espèce et le genre ; le syllogisme du signe, d'autre part, prélude au syllogisme de la cause efficiente qui s'en dégage par conversion ; en effet, la physionomique, qui procède de l'apparence à la réalité, est la contre-partie dans l'ordre de l'être en soi, mais elle est aussi la première phase, dans l'ordre de la connaissance, d'une physique qui va de la réalité productrice à ses effets internes. Enfin, vers le syllogisme parfait où le moyen terme est forme, sont orientés le syllogisme par l'accident ou le syllogisme à conclusion négative, car l'accident est rattaché à la forme, car la privation en est à sa façon une détermination.

Au terme de ce double progrès, dont nous avons essayé jadis de retracer les diverses étapes dans notre thèse latine : *Qua ratione Aristoteles metaphysicam vim syllogismo inesse demonstraverit* (1897), il sera loisible, pour l'exposition du système, de se placer au point de vue de la tradition pédago-

gique, de la scolastique. Alors, on prendra pour base la forme parfaite du syllogisme, et, comme la démonstration y est analytique (au sens kantien du mot), on en conclura que la causalité y est analytique : « La cause n'est pas autre chose que le principe du syllogisme, c'est-à-dire l'essence, laquelle s'exprime dans le moyen terme ; et les effets dérivent des causes de la même manière que les conséquences des principes [1]. »

L'unité des deux perspectives, qui, du point de vue de la réflexion critique, paraissent incompatibles, est assurée, chez Aristote, par le renversement entre l'ordre de la connaissance et l'ordre de l'être, entre l'ordre pour nous et l'ordre en soi. Suivant une formule remarquable de l'*Ethique à Nicomaque* [2] : Τὸ ἔσχατον ἐν τῇ ἀναλύσει πρῶτον ἐν τῇ γενέσει. Ce renversement est le postulat fondamental du dogmatisme réaliste ; il permet de comprendre comment, avec Aristote, et pour une durée si grande qu'on a pu le croire définitivement fixé, s'est déterminé le type de connaissance qui a paru le mieux satisfaire à l'aspiration de l'homme vers la vérité, comment ce type de connaissance est fondé sur la causalité, οὐκ ἴσμεν δὲ τὸ ἀληθὲς ἄνευ τῆς αἰτίας [3].

77. — Les études précédentes nous permettent d'en préciser le caractère par référence aux doctrines de Démocrite et de Platon. Suivant Démocrite, la méthode pour atteindre à la vérité dans le domaine physique, était une décomposition élémentaire dont on peut dire, dans notre langage moderne, qu'elle est d'ordre chimique. Suivant Platon, elle consistait dans une connexion de relations intellectuelles, qui est d'ordre mathématique. Suivant Aristote, elle est d'ordre logique et métaphysique. Le matérialisme démocritéen laisse échapper ce qui constitue la réalité en tant que telle : la forme du tout. L'idéalisme platonicien considère le tout, mais sous son aspect statique seulement ; il néglige le tout dynamique. L'aristotélisme, s'installant à mi-chemin entre le réalisme et l'idéalisme, fait converger une série de notions analytiques vers une intuition du réel qui en respecte l'intégrité, qui l'en-

1. Hamelin, *Essai sur les Éléments principaux de la représentation*, 1907, p. 243. — Cf. Aristote, *Met.*, Z, 7, 1032 *b* 26 : ἡ θερμότης τοίνυν ἡ ἐν τῷ σώματι ἢ μέρος τῆς ὑγιείας ἢ ἕπεταί τι αὐτῇ τοιοῦτον ὅ ἐστι μέρος τῆς ὑγιείας, et les articles de M. Robin sur *la Théorie aristotélicienne de la causalité. Archiv, für Geschichte der Philosophie*, t. XXIII, 1910. p. 1 et 184.

2, III. 5, 1112 23.

3. *Met.*, α, 993 *b* 23. Cf. *Phys.*, II, 3, 194 *b* 18 : εἰδέναι δ' οὐ πρότερον οἰόμεθα ἕκαστον πρὶν ἂν λάβωμεν τὸ διὰ τί περὶ ἕκαστον (τοῦτο δ' ἐστὶ τὸ λαβεῖν τὴν πρώτην αἰτίαν).

visage à la fois dans son unité et dans son devenir, qui fait dépendre son développement de son épanouissement final. On ne dira donc plus que l'esprit, avant de se placer en face des choses, s'est d'abord déterminé à lui-même ses conditions d'intelligibilité et qu'il fait ensuite de cette intelligibilité la mesure de l'être. L'esprit cherche à s'insérer dans le processus même du réel, pour pénétrer jusqu'à la source unique d'où dérivent, sous les espèces de la cause motrice, de la cause formelle, de la cause finale, les forces agissant sur une matière indéterminée et passive, et qui font que l'être devient ce qu'il est. Cette source de changement et de mouvement, ce n'est autre chose, en définitive, que sa nature même. La doctrine aristotélicienne des causes, conforme à l'intuition que les premiers théologiens et les premiers physiologues helléniques avaient de l'univers vivant, aboutit ainsi à doubler le monde des natures visibles et tangibles par un monde de natures idéales qui se tendent à travers les premières, les travaillent et les poussent à leur terme véritable. Une telle doctrine poursuit donc le même objet que celle de Démocrite et de Platon : elle prolonge le spectacle de la perception actuelle par la perspective d'un spectacle futur. Mais cette fonction de prévision ne s'accomplit pas en faisant de l'avenir la résultante nécessaire d'un certain nombre de conditions dont chacune est préalablement déterminée ; l'anticipation de ce qui sera n'est que le souvenir de ce qui a été. *L'homme explique l'enfant*, en ce double sens que *l'enfant devient homme*, et que *l'enfant vient de l'homme*. L'attitude d'Aristote est une attitude esthétique, non seulement devant l'art lui-même, mais devant la vie. Au lieu de procéder des parties au tout, des moyens à la fin, il veut n'apercevoir les moyens qu'à travers la fin, les parties qu'à travers le tout. De ce point de vue, chaque être se suffit à lui-même, en relation avec son moteur invisible qui le guide vers sa destinée, et qui est son âme. L'enfant devient homme parce qu'il a une âme humaine. Mais cette âme lui a été transmise : il l'a reçue de son générateur. Entre l'homme et l'homme, l'un qui est le père et l'autre qui est le fils, il y a la relation qui est entre deux existences distinctes, il y a l'opposition de la cause à l'effet.

Ainsi, comme il arrive à tant de formules aristotéliciennes, la proposition que *l'homme engendre l'homme*, laisse l'esprit indécis entre deux directions contraires : *immanence* et *transcendance*. D'une part, les êtres se développent en réalisant la forme propre qui leur est inhérente, qui est eux-mêmes en ce que leur réalité a d'intime et de spécifique. D'autre part,

cette réalisation suppose, en chacun d'eux cependant, une aspiration à dépasser son état actuel, qui ne peut pas s'expliquer tout entière sans un attrait vers une fin supérieure et, en une certaine mesure, extérieure. Le monde des spontanéités vivantes constitue une hiérarchie tournée vers Dieu et dont Dieu lui-même, sans qu'il se tourne vers le monde, est pourtant le principe, le moteur initial. La doctrine de la causalité, au point où l'a conduite l'élaboration aristotélicienne, oscille entre deux tendances qui, développées chacune pour soi-même, aboutiraient à deux visions antagonistes de l'univers et de Dieu.

Si cette conclusion est exacte, il est à croire que les conséquences de cette incertitude apparaîtront dans l'histoire ultérieure de la notion de la causalité. Philosopher dans les cadres de l'aristotélisme, devra consister à choisir entre deux orientations qui se mêlent et qui, implicitement, se contrarient à travers la *Métaphysique ;* ce sera incliner vers le *naturalisme* de l'immanence ou vers l'*artificialisme* de la transcendance. Et il se trouve que les limites extrêmes de la spéculation aristotélicienne ont été effectivement atteintes, celle-là dès les premières générations qui suivirent Aristote, avec le système stoïcien ; l'autre, au moyen âge, d'une façon plus précise avec la première Renaissance qui se manifesta dans les écoles arabes et qui répandit successivement chez les penseurs musulmans, juifs et chrétiens, l'idolâtrie de la pensée, de la parole aristotélicienne.

CHAPITRE XVII

LE NATURALISME STOÏCIEN

78. — L'époque du stoïcisme est celle où la philosophie achève de revêtir l'appareil dogmatique qui est propre à la tradition des Ecoles. Chaque point de l'enseignement est fixé dans une formule précise, et la cohérence des formules est l'objet d'un examen méthodique qui le fait rentrer dans l'unité d'un système. En particulier, la physique est liée à la logique, et la refonte de la notion de causalité sera parallèle au remaniement de la théorie du syllogisme. En un sens donc, le stoïcisme prend son point de départ chez Aristote. Déjà, en effet, Aristote avait commencé de rendre une place à la réalité concrète de l'individu que Platon paraissait avoir sacrifiée à la considération de l'*Idée* en tant que telle. C'est cette tendance que les Stoïciens poussent à sa dernière conséquence. Ils rompent au profit de l'individu [1] l'équilibre fragile qu'Aristote avait cherché à conserver entre le sujet particulier de l'existence et la définition spécifique de l'essence, entre Callias et l'humanité. En cela, ils rejoignent l'inspiration profonde d'où leur doctrine procédait, l'esprit de cette école cynique, qu'Antisthène avait fondée, en appuyant sa méthode sur une critique nominaliste du platonisme [2]. On peut dire que, d'une façon générale, les Stoïciens ont transporté les principes du cynisme dans les cadres de la logique et de la physique d'Aristote, transformant ainsi la portée d'une doctrine dont ils se plaisaient à respecter l'aspect extérieur et la terminologie.

La logique stoïcienne est du type syllogistique. Mais le syllogisme *parfait* ne sera plus pour les héritiers du cynisme celui qui fait correspondre la *quiddité* au moyen terme. C'est

1. Cf. *Simplicius in Aristot. categ.*, *apud Arnim*, *Stoïcorum veterum fragmenta*, t. II, Leipzig, 1903 (*que nous désignerons par A*), p. 123, n° 362, οἱ δὲ ἀναιροῦσι μὲν τὴν τῶν κοινῶν φύσιν, ἐν δὲ τοῖς καθ᾽ ἕκαστα αὐτὰ μόνοις ὑφεστάναι νομίζουσιν, αὐτὰ καθ᾽ αὐτὰ μηδαμοῦ θεωροῦντες.

2. ὦ Πλάτων, ἵππον μεν ὁρῶ, ἱππότητα δὲ οὐχ ὁρῶ, *Simplicius in categ. Scholi.*, 66 *b* 45.

celui qui est en contact direct avec la réalité individuelle sous l'aspect même où elle se manifeste, celui qui met en corrélation deux caractères et qui appuie sur leur liaison la conclusion qui va de l'un à l'autre. A ce titre, le syllogisme du signe, déjà décrit par Aristote (I, *Anal.* II, § 27), mais qui demeurait à ses yeux une démarche tout à fait rudimentaire et superficielle du savoir, devient le modèle du raisonnement approprié à l'étude de la nature[1]. « La logique stoïcienne est essentiellement une séméiologie[2]. »

En substituant au jugement prédicatif un rapport de succession entre événements, en fondant la conclusion syllogistique sur des propositions conditionnelles, les Stoïciens ont dissipé le fantôme de ces essences qui surplombaient chez Aristote le monde des réalités individuelles ; du même coup ils sont amenés à simplifier et à renouveler la doctrine de la causalité, en la rabattant en quelque sorte sur un plan unique. Pas de virtualité distincte de l'actualité. L'être est adéquat à l'aspect sous lequel il se manifeste. Dès lors, le système aristotélicien des causes disparaît, chassé par le dilemme suivant. Ou la dénomination de cause s'applique aux conditions sans lesquelles le changement ne pourrait s'accomplir, et l'énumération d'Aristote est insuffisante, elle devait comprendre telle chose que le temps, le lieu, etc. Ou cette dénomination doit être réservée à ce qui est véritablement déterminant, et alors l'énumération d'Aristote est surabondante ; il n'y a qu'une cause, la cause efficiente[3].

La cause unique des Stoïciens est corporelle, puisque du point de vue réaliste où ils se placent rien n'existe qui ne soit corps. *Agir* et *pâtir* sont des attributs du corps[4]. La cause, mise en présence d'un corps dépourvu de qualité : ἄποιον σῶμα[5] lui imprime la forme qualitative[6].

79. — Quelles sont les conséquences de cette refonte de la théorie de la causalité ? Les Stoïciens les ont indiquées avec

1. *Sextus Adv. Math.*, VII, 411 (A II, 78, n° 239) : εἰ γάλα ἔχει ἐν μαστοῖς ἥδε, κεκύηκεν ἥδε· ἀλλὰ μὴν γάλα ἔχει ἐν μαστοῖς ἥδε· κεκύηκεν ἄρα ἥδε.
2. BROCHARD, *Études d'histoire de philosophie ancienne et de philosophie moderne*, p. 231.
3. *Haec, qua ab Aristotele et Platone ponitur turba causarum aut nimium multa aut nimium pauca... Stoïcis placet unam causam esse, id quod facit.* SÉNÈQUE, *Lettres à Lucilius* 65, 11 et 4, Ed. HAASE, t. III, Leipzig, 1886, p. 139 (A, 46, II, 120, n° 346).
4. ὄντα γὰρ μόνα τὰ σώματα καλοῦσιν, ἐπειδὴ ὄντος τὸ ποιεῖν τι καὶ πάσχειν. (Plutarque), *De comm. notitii*, § 30 (A, II, 167, n° 525).
5. *Simplic. in Arist. phys.*, p. 227, § 3 (A. II, 116, n° 326).
6. PLUTARQUE, *de Stoïcorum repugnantiis*, Ch. 43, (A, II, 147, n° 419) : τὴν ὕλην ἀργὸν ἐξ ἑαυτῆς καὶ ἀκίνητον ὑποκεῖσθαι ταῖς ποιότησιν ἀποφαίνουσι, τὰς δὲ ποιότητας πνεύματα οὔσας καὶ τόνους ἀερώδεις, οἷς ἂν ἐγγένωνται μέρεσι τῆς ὕλης εἰδοποιεῖν ἕκαστα καὶ σχηματίζειν.

une logique précise et brutale. Matière et cause étant également des corps, l'action de la cause implique la négation de l'impénétrabilité des corps. Le corps, c'est simplement ce qui est étendu suivant les trois dimensions[1]. Généralisant la théorie aristotélicienne de la mixtion, les Stoïciens n'hésitent pas à proclamer que tous les corps sont capables de se recevoir les uns et les autres, et de se mélanger à l'infini[2]. Paradoxe théorique qui est immédiatement dissipé par la représentation concrète que les Stoïciens se font du corps causal : c'est le feu d'Héraclite, c'est le fluide subtil d'Anaxagore. En dépit de leur terminologie matérialiste (peut-être en raison de cette terminologie), les Stoïciens ont, en somme, édifié le système du spiritualisme vulgaire, dont l'esquisse avait été dessinée par les théologiens antésocratiques ; système destiné à se perpétuer dans toutes les écoles qui, réfractaires à l'enseignement d'un Platon ou d'un Descartes, ont été hors d'état de subordonner à l'idée proprement intellectuelle l'image du dynamisme psychique[3]. Cette représentation de l'esprit comme force étendue a du moins l'avantage de supprimer les embarras qui pourraient naître d'une réflexion critique. Les Stoïciens ne rencontrent aucune difficulté pour conférer au feu les fonctions de l'âme[4].

A la nature ainsi conçue, ils peuvent attribuer un développement régulier et ordonné, par quoi se manifeste l'inhérence des raisons germinatives[5].

La notion stoïcienne de la nature s'applique d'abord à l'individu. L'individu est à lui-même sa propre cause : ἰδίως ποιόν, toute influence du dehors qui intervient et s'exerce sur lui n'est que cause adjuvante : συνεργὸν αἴτιον. Mais cette relation entre la cause essentielle qui est la nature de l'individu et les causes adjuvantes qui lui sont extérieures, laisserait subsister un certain dualisme si le système des individus ne composait à son tour un nouvel individu : la nature totale conçue par les Stoïciens sur le modèle de la nature proprement indi-

1. *Arius Didymus*, *epist. phys.*, fr. 19, DIELS, (A, II, 123, n° 357).

2. τὰς ποιότητας καὶ τὰς οὐσίας δι᾽ ὅλου κεράννυσθαι ἐνομίζεν. Formule de ZÉNON, *apud* GALIEN, *Comment. in Hippocr. de Humoribus*, I, (A, t. I, 1905, n° 92, p. 26).

3. Cf. Émile BRÉHIER, *la Théorie des incorporels dans l'Ancien Stoïcisme*, 1907, p. 6.

4. ZÉNON, d'après Stobée, I, 25, 3 (A. I. 34, n° 120) : δύο γὰρ γένη πυρός, τὸ μὲν ἄτεχνον καὶ μεταβάλλον εἰς ἑαυτὸ τὴν τροφήν, τὸ δὲ τεχνικὸν αὐξητικόν τε καὶ τηρητικόν, οἷον ἐν τοῖς φυτοῖς ἐστι καὶ ζώις, ὃ δὴ φύσις ἐστὶ καὶ ψυχή.

5. Diog. Laërt, VII, 148, (A. II, 328 n° 1132) : ἔστι δε φύσις ἕξις ἐξ αὑτῆς κινουμένη κατὰ σπερματικοὺς λόγους, ἀποτελοῦσά τε καὶ συνέχουσα τὰ ἐξ αὑτῆς ἐν ὡρισμένοις χρόνοις.

viduelle [1], comme un animal [2] dont toutes les parties présentent une si étroite harmonie qu'il n'y a pas de phénomène naturel qui ne puisse s'interpréter en termes de finalité anthropocentrique. Enfin, poussant jusqu'au bout leur méthode perpétuelle d'identification, les Stoïciens déclarent que cette nature vivante et totale, cet animal, est Dieu [3].

L'unité de la nature et de Dieu fonde le dogme de la providence ou du destin, dogme qui se traduit immédiatement par l'apologie de la divination : « Nulle école, écrit M. Bouché-Leclercq, n'a autant fait pour enraciner à jamais la foi en la divination [4]. » De la théorie de la divination nous pouvons dire qu'elle est décisive pour marquer la portée de la philosophie stoïcienne. En effet, d'une part la divination rentre bien dans le cadre de cette *séméiologie* qui est, pour les Stoïciens, la logique et la science elle-même ; mais le succès de cette divination montre que la séméiologie, loin de se jouer à la surface des choses, rend sensible et manifeste la liaison nécessaire des individus et des événements dans l'intelligence prévoyante de Dieu [5].

80. — Ce double caractère explique comment le savoir des Stoïciens a pu apparaître, à des interprètes modernes de la valeur de Hamelin [6] et de Brochard [7], tantôt tout voisin du déterminisme spinoziste, tantôt tout près de l'empirisme de John Stuart Mill. En fait, les Stoïciens, empiristes et nominalistes comme Mill, dépassent pourtant les conclusions de la logique de Mill, parce qu'ils donnent à la succession des phénomènes le fondement de l'unité cosmique. D'autre part, cette unité n'est nullement, comme elle est chez Spinoza, rattachée à un mécanisme scientifique ; et c'est Spinoza lui-même qui, avec une admirable conscience de la révolution introduite dans la pensée philosophique par l'avènement du cartésianisme, a mis en lumière l'antagonisme radical de

1. *Diog. Laërt*, VII, 150 (A. I. 25, n° 87) : καλεῖται δὲ διχῶς οὐσία τε καὶ ὕλη ἥ τε τῶν πάντων καὶ ἡ τῶν ἐπὶ μέρους.

2. Diog., Laert, VII, 142 (A. II, 191, n° 633) : ζῷον ἄρα ὁ κόσμος, ἔμψυχον δέ, ὡς δῆλον ἐκ τῆς ἡμετέρας ψυχῆς ἐκεῖθεν οὔσης ἀποσπάσματος.

3. Voir en particulier Stob., *Ecl.*, I, p. 184, (A. II, 168, n° 527) : κόσμον δ'εἶναι φησιν ὁ Χρύσιππος σύστημα ἐξ οὐρανοῦ καὶ γῆς καὶ τῶν ἐν τούτοις φύσεων· ἢ τὸ ἐκ θεῶν καὶ ἀνθρώπων σύστημα καὶ ἐκ τῶν ἕνεκα τούτων γεγονότων. Λέγεται δ' ἑτέρως κόσμος ὁ θεός, καθ' ὃν ἡ διακόσμησις γίνεται καὶ τελειοῦται.

4. *Histoire de la Divination dans l'antiquité*, t. I, 1875, p. 58.

5. Diogenianus *apud*, *Euseb. praep. evang.*, IV, 3 (A. II, 270, n° 939), μὴ γὰρ ἂν τὰς τῶν μάντεων προῤῥήσεις ἀληθεῖς εἶναί φησιν, εἰ μὴ πάντα ὑπὸ τῆς εἱμαρμένης περιείχοντο.

6. *Année philosophique*, 1901 (1902), p. 13 et suiv.

7. *Etudes*, p. 236.

l'intelligence scientifique et de l'imagination finaliste : en considérant les essences et les propriétés des figures, la mathématique a montré aux hommes une norme nouvelle de vérité[1].

A cette méthode, dont l'application aux problèmes de la mécanique et de la physique est devenue caractéristique du savoir véritable, les Stoïciens étaient étrangers, autant que peut-être John Stuart Mill devait le demeurer plus tard. Leur déterminisme n'avait pas de racine dans l'analyse spéculative de la nature ; il était fait pour satisfaire une aspiration morale : le désir de lier la destinée de l'être individuel à la destinée du tout, et d'établir ainsi, non seulement la charité du genre humain, mais aussi par delà l'humanité l'unité cosmopolite qui n'exclut aucun être de l'unité divine : « Tout s'harmonise à moi qui s'harmonise à toi, ô Kosmos. Rien n'est ni prématuré ni tardif pour moi, qui pour toi est opportun. Pour moi tout est fruit, de ce que tes saisons apportent, ô Nature. Le poète fait dire à son personnage : *Chère cité de Cécrops*. Mais toi, ne diras-tu pas : *O chère cité de Zeus*[2] ? »

Par là, il apparaît que le stoïcisme a cessé de prendre vis-à-vis de l'univers l'attitude d'un témoin impartial et désintéressé. Tandis que Straton de Lampsaque avait développé ce qui semble avoir dans Aristote donné ouverture à une explication mécanique des phénomènes donnés dans l'expérience, c'est « aux mauvais côtés de l'aristotélisme » que « se rattachent les Stoïciens ». Leur « physique, arbitraire et maladroitement syncrétique, est avant tout *ancilla ethices*, comme elle fut plus tard *ancilla theologiæ*[3] ».

La direction imprimée par les Stoïciens à la philosophie ne pouvait être redressée par l'influence des Epicuriens : eux aussi et avec une indifférence plus manifeste encore à l'égard des théories purement spéculatives, tellement qu'on a pu voir en eux les ancêtres du pragmatisme, ils présentent leur physique comme un instrument flexible au gré de leurs convictions morales et religieuses[4]. D'autre part, ceux qui

1. Appendice à la première partie de l'*Éthique*, Ed. Van Vloten et Land, t. I, 1882, p. 71.

2. Marc Aurèle, IV, 23.

3. Lalande, *Revue de Synthèse historique*, Avril 1901, p. 213.

4. Lettre à Hérodote, (*Usener*, 1887, p. 23) : « Si nous trouvons et indiquons plusieurs causes possibles des solstices, des couchers, des levers, des éclipses et des autres choses de ce genre, ainsi que cela a lieu pour les faits particuliers que nous observons sur la terre, il ne faut pas croire pour cela que notre besoin de connaissance relativement à ces choses n'a pas été pleinement satisfait, je veux dire autant qu'il importe pour notre ataraxie et notre bonheur. » (Trad. Hamelin, *Revue de Métaphysique*, 1910, p. 416.)

maniaient soit le calcul, soit les méthodes d'observation, les ingénieurs et les médecins, et qui aujourd'hui représentent les précurseurs de la physique, paraissent exclus du domaine propre de la science de la nature, classés qu'ils sont, les uns comme mathématiciens, les autres comme sceptiques.

CHAPITRE XVIII

L'ARTIFICIALISME THOMISTE

81. — Corrélativement au naturalisme et à l'immanence de la physique stoïcienne, nous devons indiquer, afin de faire voir de quelle extension et de quelle plasticité le dynamisme aristotélicien était susceptible, l'interprétation artificialiste et transcendante, professée dans les écoles philosophiques du moyen âge. Le moyen le plus convenable pour y parvenir rapidement, c'est de citer les passages de la *Somme théologique* où se trouve condensée la doctrine des quatre causes. Nous nous dispenserons donc de marquer les intermédiaires, sans la connaissance desquels, pourtant, le caractère de la *Somme* risquerait d'être méconnu ou travesti. Il suffira de rappeler à quelle conclusion était conduit l'homme qui, procédant avec les doubles ressources du savant et de l'érudit, ayant suivi dans la continuité de son enchaînement la pensée cosmologique entre Aristote et le moyen âge, était enfin capable d'envisager le thomisme sous le jour de l'histoire véritable. « La vaste composition élaborée par Thomas d'Aquin se montre donc à nous comme une marqueterie où se juxtaposent, nettement reconnaissables et distinctes les unes des autres, une multitude de pièces empruntées à toutes les philosophies du Paganisme hellénique, du Christianisme patristique, de l'Islamisme et du Judaïsme [1]. »

Or, du point de vue où nous sommes placés, le fait même que le thomisme (dont on a tant parlé, dont on parle encore, comme d'une *source*) soit en réalité un *confluent*, souligne l'autorité du témoin appelé à nous indiquer ce que devint le système aristotélicien de la causalité lorsqu'on lui appliqua :

« ...*Un manteau, de façon*
Barbare, raide et lourd... »

La terminologie est celle même d'Aristote. Il y a quatre genres de causes. La première est la *matière*, qui n'est pas principe d'action, mais qui se comporte comme un sujet rela-

1. Duhem, *Le système du monde*, t. V, 1917, p. 569.

tivement à l'effet de l'action. Les trois autres causes sont bien des principes d'action, mais suivent un certain ordre. Le principe premier, c'est la *fin* qui met l'agent en mouvement. Le second, c'est l'*agent*. Le troisième, c'est la *forme* de ce qui est appliqué par l'agent pour agir (bien que l'agent, lui aussi, agisse par sa forme propre). Cet ordre est évident dans les choses de l'art (*ut patet in artificialibus*). L'artisan est mû à agir par la fin qui est l'ouvrage lui-même (*operatum ipsum*), par exemple un lit ; et il applique à son action une hache qui coupe par son tranchant [1].

Thomas d'Aquin ajoute immédiatement : Selon ces trois genres de cause, Dieu opère en tout ce qui opère.

Tout d'abord Dieu opère selon la raison de la fin. La démonstration est la suivante : toute opération se fait à cause d'un bien vrai, ou apparent ; or, rien n'est bon en réalité ou en apparence, sinon dans la mesure où il participe quelque ressemblance du souverain bien, lequel est Dieu ; d'où il suit que Dieu, est, pour toute opération, cause en tant que fin (q. 105, 5). Cette proposition ne vaut pas seulement pour les êtres capables de se représenter une fin. Elle vaut aussi pour les choses qui, étant dépourvues de connaissance, poursuivent une fin qu'elles ignorent. Celles-ci ne tendent à une fin que si elles sont dirigées par un être connaissant et intelligent : ainsi la flèche par l'archer (q. 2, 3). De même, donc, que la nécessité imprimée par violence dans le mouvement de la flèche démontre la direction par l'archer, de même la nécessité imposée par la nature aux créatures démontre le gouvernement de la providence divine (q. 103, I, a d 3).

Dieu est l'agent ; Thomas ne se borne pas à reproduire l'argumentation de la métaphysique en faveur du premier moteur. Il étend la conception aristotélicienne du domaine cosmologique au domaine psychologique ; il introduit la notion d'un bien universel, objet de la volonté considérée elle-même *in universali* (q. 105, 4). Voici comment raisonne Thomas : La capacité suffisante pour mettre quelque chose en mouvement suppose chez le moteur une vertu active supérieure, ou tout au moins égale, à la vertu passive du mobile. Or, la vertu passive de la volonté s'étend jusqu'au bien en général ; car son objet, c'est le bien universel, comme l'objet de l'intelligence est l'être universel. Mais tout bien créé est un certain bien particulier. Dieu seul est l'être universel. D'où résulte que, seul, Dieu remplit la volonté, et qu'il est capable de la mouvoir, car il est son objet. De même la force

1. *Sum. Theol.*, part. 1, qu 105, art. 5, *Concl.*

de vouloir est mise en mouvement par Dieu seul comme cause. Vouloir, ce n'est rien d'autre, en effet, qu'une certaine inclination vers l'objet de la volonté, lequel est le bien universel. Or, l'incliner au bien universel, c'est le fait du premier moteur, auquel est proportionnée la fin suprême, de même que dans les choses humaines (*in rebus humanis*), c'est à celui qui a le commandement de la multitude qu'il appartient de diriger vers le bien commun. Dieu a ce privilège qu'il meut l'être qui veut, en exerçant la fonction de la causalité et en l'inclinant efficacement du dedans vers son objet (q. 105, 4).

Dieu est cause formelle, non pas en ce sens seulement qu'il meut les choses pour l'action, en appliquant leurs formes et leurs vertus aux opérations, de la façon dont l'artisan applique la hache pour fendre, sans avoir pourtant conféré la forme à la hache ; mais aussi parce qu'il donne les formes aux créatures qui agissent, et les maintient dans l'être (q. 105, 5). Cette causalité formelle de Dieu se conçoit facilement par un emprunt à la théorie platonicienne des idées. Thomas, pour qui Platon est, avant tout, l'auteur du *Timée*, n'a aucune peine à se placer dans le plan du récit mythique, et à le pousser plus loin encore que n'a fait Platon. La notion de Dieu se confond alors avec l'image du *Démiurge ;* d'autre part, les idées, qui sont pour Thomas l'équivalent des formes séparées, deviennent les pensées divines. « Dans la sagesse de Dieu seront donc les raisons de toutes choses, lesquelles nous avions appelées plus haut *idées*, c'est-à-dire les formes exemplaires existant dans l'esprit de Dieu » (q. 44, 3). Et comme s'il avait le souci de ne laisser subsister aucune équivoque sur le caractère anthromorphique de ses spéculations, Thomas y appuie tout particulièrement dans un passage essentiel de son œuvre (q. 16, 1), consacré à la définition de la vérité : « Toute chose est dite vraie d'une façon absolue, selon son ordre de rapport à l'intelligence dont elle dépend. Et de là résulte que les choses artificielles sont dites vraies par leur ordre de rapport à notre intelligence : on dit d'une maison qu'elle est vraie quand elle atteint à la ressemblance de la forme, qui est dans l'esprit de l'artisan... Et de même les choses de la nature sont dites vraies dans la mesure où elles atteignent à la ressemblance des espèces qui sont dans l'esprit de Dieu. En effet, on dit d'une pierre qu'elle est vraie quand elle atteint la nature propre de la pierre, selon la préconception qu'en a l'entendement de Dieu. »

82. — Cette psychologie du premier principe étant supposée, les difficultés inhérentes à la théorie aristotélicienne des

causes se trouvent dissipées. Plus de dualité entre la nature et l'art. Non seulement la nature, désormais, est conçue à l'imitation de l'art, puisqu'elle est le chef-d'œuvre de l'ouvrier divin ; mais l'art au moyen âge n'apparaît plus guère, du moins pour le philosophe qui en fait l'objet de sa réflexion, comme un effort de l'artiste vers l'originalité : il évoquerait plutôt la pratique de l'artisan qui copie indéfiniment le même modèle, qui vise au type plutôt qu'à l'individu. Toute forme, aux yeux de Thomas, est une forme spécifique, destinée à être, par l'homme aussi bien que par Dieu, reproduite dans un grand nombre d'exemplaires tous semblables.

Il n'y aura pas davantage d'embarras pour établir la connexion entre l'ordre des essences formelles et l'ordre de la démonstration syllogistique. Nul besoin de recourir, comme Aristote, à des procédés auxiliaires d'induction, ou, comme les Stoïciens, d'invoquer la corrélation du signe et de la chose signifiée. Le tableau hiérarchique des genres et des espèces est présupposé dans le Dieu de Thomas, tel qu'il a été consacré par les textes classiques de Porphyre et de Boèce ; il suffit pour alimenter la cascade de syllogismes qui descend de l'être le plus général à l'objet particulier : « L'esprit, une fois la science faite, ne doit plus voir que la descente harmonieuse et lumineuse des déductions[1]. »

Et ce n'est pas tout encore : l'action divine ne s'exerce pas seulement dans le cadre des trois sortes de causes qu'Aristote était tenté de ramener à l'unité pour les placer en face de la matière. Suivant l'impulsion que les derniers philosophes hellènes avaient reçus de Philon le juif, Thomas renverse le primat de l'acte sur la puissance, du fini sur l'infini. Et, à l'appui de ce renversement, il fait intervenir des autorités qui lui paraissent supérieures à celles d'Aristote lui-même. Aux formules de la *Métaphysique*, il oppose le *Psaume* où le roi David s'adresse à Dieu et lui dit : *Potens es, Domine*, le texte du traité d'Hilaire *sur la Trinité*, qui attribue à Dieu la vie et la puissance d'une vertu immense. Or, ajoute-t-il, tout ce qui est immense est infini. Donc la vertu de Dieu est infinie (q. 25, 1 et 2). Par suite, le Dieu tout-puissant n'est plus un simple ordonnateur du monde ; il est le créateur universel : *Deus immediate omnia creavit* (q. 104, II, ad 1). Il est vrai que, dans l'antiquité, les philosophes ont invoqué l'axiome : *ex nihilo nihil fieri ;* mais il n'est pas défendu de croire que la proposition s'applique à l'ordonnance seulement, et non

1. Pierre ROUSSELOT, *l'Intellectualisme de saint Thomas d'Aquin*, 1908, p. 148.

à la cause matérielle prise en soi (q. 45, I, ad 3). D'ailleurs, les philosophes, en tant que philosophes, ont considéré la causalité qui émane des causes particulières pour le devenir d'effets particuliers ; l'axiome ne vaut plus, en ce qui concerne la réalité substantielle, qui procédera, elle, du principe universel de l'être (q. 44, 2).

Les quatre causes aristotéliciennes reçoivent donc de la théologie thomiste une interprétation strictement transcendante. Suivant l'usage des docteurs latins, Dieu, qui peut être appelé *principe*, en tant qu'il occupe dans la Trinité la fonction du Père à l'égard du Fils et du Saint-Esprit, doit être dit proprement *cause* par rapport aux créatures, parce que la causalité comporte diversité de substance (q. 33, 1, *Concl.*). Ailleurs (q. 6, 2), et pour préciser la même conception, Thomas distingue de la causalité dite *univoque*, qui consiste dans un lien de similitude : la causalité du père par rapport à l'enfant, la causalité dite *équivoque*, où la cause dépasse en préexcellence l'effet : la chaleur est d'un mode plus excellent dans le soleil que dans le feu.

La causalité descend de Dieu dans le monde à travers une hiérarchie ininterrompue de délégations successives. Et précisément, parce que Thomas ne s'est jamais avisé qu'il y eût un autre moyen de se représenter les choses, il n'hésite pas à rapprocher la hiérarchie des causes physiques et l'ordre de l'impéralisme médiéval : « *Causa superior non continetur sub ordine causæ inferioris, sed e converso. Cujus exemplum apparet in rebus humanis. Nam ex patrefamilias dependet ordo domus, qui continetur sub ordine civitatis, qui procedit a civitatis rectore : cum et hic contineatur sub ordine regis, a quo totum regnum ordinatur.* » (Q. 105, 6, *Concl.*) Un tel aveu éclaire, dans sa dernière profondeur, le ressort de la pensée thomiste. En fait, cette théologie et cette cosmologie qui, suivant Thomas, répondent d'une manière absolue à la réalité, s'imposent à lui comme reflets et projections d'une conception purement sociale. Et par là, s'il donne des formules aristotéliciennes une interprétation qui est la contre-partie de l'immanence naturaliste, il faut reconnaître que le thomisme continue le mouvement de pensée que nous avons vu se dessiner avec les Zénon de Cittium et les Chrysippe lorsqu'ils ont infléchi une doctrine inspirée par le souci spéculatif de la vérité dans le sens de leurs aspirations morales et de leurs convictions religieuses.

CHAPITRE XIX

LA CRISE DU DYNAMISME ARISTOTÉLICIEN

83. — Nous nous sommes bornés à effleurer l'œuvre immense de Thomas d'Aquin. Nous avions seulement à marquer, par quelques textes caractéristiques, le terme d'une évolution : celui où sont atteints, tout à la fois, du point de vue logique le maximum de *rigidité*, du point de vue théologique le maximum d'*autorité*. Par là s'accuse, à nos yeux, la capacité du dynamisme aristotélicien pour s'adapter tantôt à la cité cosmopolite du Dieu hellénique, tantôt à la cité médiévale du Dieu arabe, ou juif, ou chrétien — capacité liée à cette dualité d'inspirations maîtresses, par quoi s'expliquaient, à nos yeux, l'incertitude et l'ambiguïté de ses formules fondamentales.

Durant la période qui a suivi l'élaboration thomiste, la société du moyen âge se décompose, du moins dans le monde occidental. En même temps la structure de l'édifice scolastique se dissout, victime de cette logique formelle dont elle s'était réclamée témérairement et qui, armée d'une irrésistible rigueur, dénonce la « *pétition de principe* » incluse dans les prénotions de l'être ou du bien universel. Mais il n'apparaît pas qu'avant le début du XVIIe siècle l'affaiblissement constant, la stérilité manifeste, de la tradition péripatéticienne aient eu pour conséquence un essor de la pensée spéculative, qui la rende indépendante de toute tradition. Le choix des autorités s'est fait plus libre, et plus varié ; le respect de l'autorité se maintient à peu près intact. La Renaissance, à cet égard, continue le moyen âge. Ou peut-être, pour parler avec exactitude, il conviendrait de dire que déjà le développement de la pensée péripatéticienne était une première Renaissance, due à l'enseignement des écoles arabes, comme la tradition conservée par les érudits de Byzance fut à l'origine d'une seconde Renaissance, où réapparut le crédit de Platon, de Démocrite, d'Aristote lui-même, arraché à sa gangue scolastique par une confrontation directe avec les textes grecs.

84. — Cette conclusion se trouve confirmée, croyons-nous, dans les travaux merveilleusement précis et riches, où Pierre Duhem a montré comment le moyen âge a poursuivi, sur le terrain astronomique, des spéculations que nous n'oserions pas appeler *scientifiques*, de peur d'embrouiller nos idées par un emploi trop large des mots, mais où se manifeste du moins un souci certain de se maintenir en contact avec les faits.

Pour Duhem, le développement de ces spéculations s'est effectué à l'abri d'un principe de division dans le travail entre le physicien et l'astronome : « Souvent le physicien s'attache à la cause, il porte son attention sur la puissance qui produit l'effet étudié, tandis que l'astronome tirera ses preuves des circonstances extérieures qui accompagnent le même effet ; il n'est point né capable de contempler la cause, de dire, par exemple, quelle cause produit la forme sphérique de la terre et des astres. Dans certaines circonstances, par exemple lorsqu'il raisonne sur des éclipses, il ne se propose aucunement de saisir une cause ; dans d'autres cas, il croit devoir poser, à titre d'hypothèses, certaines manières d'être où les phénomènes soient conservés. » Tel est le principe consacré dans ce texte, reproduit par Simplicius dans son commentaire d'Aristote [1], et qui est dû à Geminus, lui-même commentateur des *Météores* du stoïcien Posidonius. Duhem a rappelé avec quelle fidélité littérale s'en inspirent tour à tour les représentants les plus autorisés des scolastiques médiévales : Averroès, Maïmonide, Thomas d'Aquin. Et il a pu ordonner la multitude formidable des enseignements et des controverses durant le moyen âge, grâce au fil conducteur que fournit la distinction radicale entre les deux disciplines. L'astronomie est une recherche que l'on pourrait appeler positive, car elle a pour méthode la combinaison du calcul et de l'expérience, elle applique les ressources de la géométrie à la représentation des mouvements apparents. La physique est une ontologie abstraite, fondée sur l'absolu des essences, à partir desquelles se déroule la déduction syllogistique, et qui met en œuvre l'efficace finalité des causes.

Aujourd'hui que la science est constituée, semblable distinction évoque l'idée que l'on se fait des rapports entre la science et la métaphysique ; et Duhem insiste à diverses reprises sur le rapprochement. Or, dans l'ère préscientifique, et précisément parce que c'est l'ère préscientifique, le rap-

1. Simplicius, *Commentaire à la Physique d'Aristote*, II, 2, 153 *b* 23. Ed. Diels, Berlin, 1882, p. 292. Cité par Duhem, Σώζειν τὰ φαινόμενα. *Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*, 1908, p. 10 (du tirage à part, édité par Hermann).

port de ces disciplines coexistantes apparaissait inverse. L'ontologie abstraite est le savoir véritable ; le physicien seul a le pouvoir de connaître les causes, et seul il possède la vérité avec le caractère apodictique qui la définit. La certitude inhérente à la physique est une condition nécessaire pour que le travail de l'astronome ait quelque valeur ; car, Geminus le dit expressément dans le passage rapporté par Simplicius, c'est du physicien que l'astronome tient ses principes : ληπτέον δὲ αὐτῷ ἀρχὰς παρὰ τοῦ φυσικοῦ. Que de ces principes l'astronomie n'ait pas été en état de tirer une conclusion unique et déterminée, qu'elle soit réduite à parler d'hypothèses, et même qu'elle admette une diversité d'hypothèses entre lesquelles force lui est de s'avouer incapable de faire un choix catégorique et exclusif, cela ne signifie nullement que la spéculation du moyen âge ait jamais entrevu telle chose que le dilettantisme des pragmatistes contemporains, disposés à cultiver l'hypothèse pour l'hypothèse, et satisfaits d'échafauder sur un jeu de conventions un système laborieux de combinaisons logiques. En revanche, cela rejetait la représentation toute mathématique de l'astronome dans une sphère d'apparences inconsistantes et de suppositions illusoires, en contraste avec l'éminente dignité que le physicien s'attribuait, ayant conscience qu'il est dans le plan de l'absolu.

85. — Suivant nous, il convenait d'insister sur ce redressement de la perspective historique ; car le problème prend, avec la Renaissance, une importance particulière du fait que la théorie traditionnelle sur le caractère hypothétique de la connaissance astronomique se trouve développée dans une *Préface* anonyme à l'ouvrage de Copernic : *De revolutionibus orbium cœlestium* (1543).

Les termes de cette *Préface* fameuse sont extrêmement nets et significatifs : *Ad lectorem, de hypothesibus hujus Operis.* « Je ne doute point que n'ait été déjà répandue la nouveauté de l'hypothèse, qui est admise en cet ouvrage, et suivant laquelle la terre est en mouvement tandis que le soleil demeure immobile au centre du monde ; je ne doute pas, non plus, que certains érudits n'en soient très fort choqués, jugeant mauvais le trouble apporté aux disciplines libérales, qui sont depuis longtemps fermement établies. S'ils veulent bien, toutefois, peser avec exactitude leur jugement, ils trouveront que l'auteur n'a rien commis de répréhensible. L'objet propre de l'astronome consiste, en effet, à rassembler l'histoire des mouvements célestes, par le moyen d'observations conduites avec diligence et avec art. Puis, comme aucun

moyen ne lui permet d'atteindre aux causes ou aux hypothèses véritables de ces mouvements, il conçoit et imagine des hypothèses quelconques, de telle manière qu'une fois ces hypothèses posées, ces mêmes mouvements puissent être, à l'aide des principes de la géométrie, exactement calculés tant pour le passé que pour l'avenir... Il n'est pas nécessaire que ces hypothèses soient vraies, même pas qu'elles soient vraisemblables ; une seule chose suffit, qu'elles manifestent la concordance du calcul avec les observations... Il est bien évident que cette science ignore purement et simplement les causes des inégalités des mouvements apparents.. Les causes fictives qu'elle conçoit, elle les conçoit pour la plupart comme si elle les connaissait avec certitude ; jamais, cependant, ce n'est en vue de persuader à qui que ce soit qu'il en est ainsi dans la réalité, c'est uniquement en vue d'instituer un calcul exact. » La théorie, exposée par Osiander dans un dessein si manifeste de prudence à l'égard de l'Eglise, est peut-être, ainsi que le soupçonnait Kepler[1], contraire aux convictions personnelles de Copernic. C'est un fait qu'elle est devenue, pour les lecteurs, inséparable de l'ouvrage lui-même, comme plus tard la préface également anonyme, écrite par Roger Cotes pour la seconde édition des *Principes* newtoniens, a fixé devant le XVIIIe siècle l'image intellectuelle du système.

Ce n'est pas tout ; et Copernic lui-même, au début du *De Revolutionibus*, y expose comment, peu satisfait de l'enseignement tradition, — qui avait pour base *l'Almageste* de Ptolémée, — il prit la résolution de lire les ouvrages de tous les philosophes, cherchant si quelqu'un d'entre eux avait admis pour les sphères célestes d'autres mouvements que ceux acceptés dans les écoles. Il trouva dans Cicéron que Nicétus (*le nom exact paraît être Hicétas*) croyait au mouvement de la terre. Plutarque cite encore les pythagoriciens Philolaus, Héraclide de Pont, Ecphantus[2].

Présentée par son auteur sous ce biais, la théorie, qui heurtait de front un dogme aristotélicien, incorporé par l'Eglise à la tradition de l'orthodoxie, semblait se réduire à un conflit d'école entre péripatéticiens et pythagoriciens. D'où ce paradoxe de l'histoire. La doctrine héliocentrique de Copernic contenait en soi la vision nouvelle qui devait bouleverser l'édi-

1. DUHEM, *Essai*, cité, p. 80.

2. M. Jules Sageret a insisté sur ce point que le mouvement de la terre, chez les Pythagoriciens, se faisait autour du feu, non autour du soleil; c'est probablement une fausse interprétation du rapprochement fait par Copernic qui a donné naissance à la légende de l'héliocentrisme pythagoricien, *le Système du monde, des Chaldéens à Newton*, 1913, p. 187.

fice cosmologique de la période préscientifique, qui permettra de substituer le primat des relations intellectuelles au dogmatisme de l'intuition sensible. C'est pourtant un fait qu'elle fut loin par elle-même d'effectuer dans l'attitude de l'esprit humain cette transformation radicale qu'elle était appelée à rendre inévitable. Copernic maintient le pouvoir de l'autorité en même temps qu'il jette sur ses propres affirmations un voile d'incertitude. Et l'on comprend qu'en fait l'apparition d'un ouvrage tel que *De Revolutionibus* ait eu pour résultat immédiat d'augmenter le désarroi de la pensée humaine.

Il divisait la tradition contre elle-même, en ressuscitant un système oublié qui ne se contentait pas de contredire au système mis en vogue sur la foi d'Aristote et de l'Eglise, mais encore qui tendait à détruire l'évidence de la donnée immédiate, à renverser l'équilibre du *sens commun*. A la date de 1623, l'un des représentants les mieux accrédités de la pensée catholique, le P. Garasse, écrivait comme une chose qui va de soi : « Je dirai, à ce compte, qu'Anaxagoras avait raison de dire que la neige était noire, et, pour toute excuse, qu'il le croyait ainsi ; que Démocrite était un bel entendement quand il disait que le ciel était composé d'atomes, car il le croyait ainsi ; que Copernicus était un habile homme, disant que la terre marche continuellement et que le ciel s'arrête, car il le croyait ainsi [1]. »

86. — Le spectacle est assurément le plus étrange qui se puisse concevoir. Il atteste à quel point le savoir du moyen âge et de la Renaissance était dépourvu d'une structure interne capable de mener à la pratique de l'indépendance intellectuelle. Sans doute on y rencontre plus d'une formule qui est le pressentiment, *parfois plus que le pressentiment*, des idées modernes. Mais ces ébauches, qui souvent demeurent extérieures et verbales, n'impliquent nullement la formation d'une conscience scientifique. Ce n'est pas avoir conquis l'autonomie, c'est avoir seulement changé de joug, que de substituer, comme ont fait les Réformés, l'autorité matérielle de la lettre à l'autorité matérielle de l'Eglise. Et de même, on n'est point parvenu à la liberté du jugement, parce que l'on est mis en possession de faits dont la science aura

1. *La Doctrine curieuse des beaux-esprits de ce temps, ou prétendus tels*, liv. III, sect. V, § 4, p. 233. Cette même année 1623, le P. Mersenne, (qui devait d'ailleurs changer de sentiment dès 1624) faisait paraître les *Quæstiones celeberrimae in Genesim*, où l'hypothèse de Copernic est nettement combattue (Cf. Pierre Boutroux, *Le Père Mersenne et Galilée*, Scientia, Avril 1922, p. 283-285).

plus tard justifié l'exactitude si l'on ne sait pas en quoi ils sont justifiés comme tels, ni même ce que c'est que justifier.

Pour mettre en évidence ce point qui nous paraît capital, nous prendrons un exemple développé par Duhem. Les anciens connaissaient la relation entre le mouvement de la lune et le phénomène de la marée. Mais cette connaissance avait eu pour répercussion principale de fortifier le crédit des superstitions astrologiques. A la vérité, des esprits, attachés aux principes rationnels de la civilisation, s'indignent contre une telle assimilation, et on lit chez Aulu-Gelle : « Parce que la marée de l'Océan correspond au cours de la lune, nous faudra-t-il croire que le ciel mène, comme par des rênes, l'affaire d'un particulier plaidant contre des riverains à propos d'une conduite d'eau, ou contre son voisin à propos du mur mitoyen ? Cela est trop sot et trop absurde[1]. » En revanche, un Basile et un Ambroise, pour qui le critère suprême de la vérité consiste dans la *fides ex auditu*, rapportent pêle-mêle l'action de la lune sur la marée, et son influence sur le cerveau des animaux, sur les coquillages, sur les parties molles des animaux[2]. Ainsi, par une disgrâce singulière, et qui caractérise le moyen âge comme tel, *le vrai lui-même n'y sera connu que sous les espèces du faux.* La liaison entre les mouvements des marées et la position de la lune est mise au rang des pouvoirs occultes qui ont été départis à l'astre de Phœbé ; d'autre part, la tradition de l'influence lunaire s'entremêle à une autre tradition, transmise par Macrobe et par Paul Diacre : « La traduction en latin de l'*Introductorium in Astronomiam*, d'Abou Masar, écrit Duhem, allait remettre en honneur la théorie astrologique qui attribue les marées à l'action de la lune ; mais cette théorie lunaire ne devait pas, de longtemps, faire oublier celle qui attribue le flux et le reflux à des gouffres capables, alternativement, d'absorber les eaux de la mer et de les revomir ; en exposant cette théorie-là, les Scolastiques ne manqueront guère d'accorder à celle-ci au moins une mention[3]. »

87. — Le vice dont souffre la pensée humaine au moyen âge, c'est une confusion radicale qui interdit tout redressement vers l'autonomie d'un jugement discriminant. La Renaissance redouble encore cette confusion par son érudition ardente et

1. *Les nuits attiques*, liv. XIV, I, *apud* DUHEM, *op. cit.*, II, 1914, p. 279.
2. Renvoi à l'*Homélie* VI, *in Hexaemeron*, ch. X, et à l'*Hexaemeron*, IV, VII, 29 et 30, *apud* DUHEM, *le Système du monde* t. II, p. 461.
3. DUHEM, *le Système du monde*, t. III, 1915, p. 124.

vivante mais tout de même indigeste, par son imagination hardie mais d'autant plus crédule. Montaigne en porte un témoignage indigné : « On reçoit la medecine comme la Geometrie ; et les batelages, les enchantemens, les liaisons, le commerce des esprits des trespassez, les prognostications, les domifications et iusques à cette ridicule poursuitte de la pierre philosophale, tout se met sans contredict [1]. » Seulement à Montaigne, l'homme du XVIe siècle en qui apparaît déjà la conscience du vrai qui est vraiment vrai, il manque les *points d'appui* nécessaires pour remplir, grâce à un contenu adéquat, son exigence de vérité. De cette géométrie même, qui lui sert de référence pour condamner toutes les superstitions, il ne tire guère qu'une leçon de scepticisme : « Et m'a l'on dict qu'en la Geometrie (qui pense avoir gaigné le haut point de certitude parmy les sciences) il se trouve des demonstrations inevitables subvertissans la verité de l'experience ; comme Iacques Peletier me disoit chez moy qu'il avoit trouvé deux lignes s'acheminans l'une vers l'autre pour se ioindre, qu'il verifioit toutefois ne pouvoir iamais, iusques à l'infinité, arriver à se toucher ; et les Pyrrhoniens ne se servent de leurs argumens et de leur raison que pour ruiner l'apparence de l'experience. » (*Ibid.*, p. 324.)

Que devait-il donc se produire qui fournît à l'humanité les points d'appui grâce auxquels la conscience intellectuelle devait apparaître source de vérité positive ? Descartes l'a déclaré avec cette conscience de soi qui ajoute à son génie de savant une consécration souveraine, qui fait de lui « *le maître du chœur* ». Il répond aux *Dissertations* du P. Bourdin en lui demandant : « Si d'aventure il avait une corbeille pleine de pommes, et qu'il appréhendât que quelques-unes fussent pourries, et qu'il voulût les ôter de peur qu'elles ne corrompissent le reste, comment donc s'y prendrait-il ? Ne commencerait-il pas tout d'abord à vider la corbeille ? Et après cela, regardant toutes ces pommes les unes après les autres, ne choisirait-il pas celles-là seules qu'il verrait n'être point gâtées ? Et, laissant là les autres, ne les remettrait-il pas dans le panier [2]. » Telle est l'œuvre que Descartes entreprit,

1. *Essais*, II, XII, Ed. STROWSKI, Bordeaux, t. II, 1919, p. 307. — Cf. MACH, *la Mécanique, Exposé historique et critique de son développement*, trad. Émile Bertrand, 1904, p. 432 : « Dans le célèbre ouvrage de J.-B. PORTA, *Magia Naturalis*,... qui contient d'importantes découvertes physiques, on trouve toute espèce de pratiques de sorcellerie et de démonologie qui le cèdent à peine à celle des *guérisseurs indiens* » La *Magia Naturalis* a été publiée en 1560. Pour une appréciation plus complète de cet *empirisme magique*, voir L. BLANCHET, *Campanella*, 1920, p. 201.

2. *Œuvres de Descartes*, Édition Adam-Tannery (que nous désignerons par A. T.), t. VII, 1901, p. 481.

seul, et *à lui seul* ; œuvre héroïque qu'il était nécessaire d'accomplir « *in exitu veteris Philosophiæ et in aditu novæ*[1] ». Une philosophie des *concepts*, qui projette l'univers du discours dans le plan de la transcendance théologique, peut bien avoir recueilli toutes les formules dont on prouvera plus tard qu'elles sont d'accord avec la vérité ; elle n'en sera pas plus avancée, car elle ne dispose pas de l'instrument qui rejoint ces formules à la réalité ; elle risque seulement de gâter la vérité au contact de l'erreur, de provoquer, en favorisant la *crédulité* à l'égard du *faux*, le *scepticisme* à l'égard du *vrai*. La philosophie du *jugement*, d'autre part, n'aboutit à rien tant qu'elle se borne à vider le panier sans savoir comment le remplir à nouveau. Mais Descartes vide le panier et il le remplit.

Sa critique des superstitions médiévales que prolongent les pratiques occultes auxquelles se sont plu les esprits les plus amples de la Renaissance, est aussi ferme que celle de Montaigne ; plus exactement, elle est celle de Montaigne : « Pour les mauvaises doctrines, je pensais déjà connaître assez ce qu'elles valaient pour n'être plus sujet à être trompé, ni par les promesses d'un alchimiste, ni par les prédictions d'un astrologue, ni par les impostures d'un magicien[2]. » Or, ce qui explique le crédit de ces pratiques illusoires, c'est l'incertitude et la fragilité des bases sur lesquelles la tradition scolastique faisait reposer l'édifice du savoir humain. Le contenu de la tradition est incapable de satisfaire à l'exigence loyale de la clarté et de la distinction intellectuelle. Aussi, dira Descartes dans *l'Abrégé des Six méditations*, « nous pouvons généralement douter de toutes choses, et particulièrement des choses matérielles, au moins tant que nous n'aurons point d'autres fondements dans les sciences que ceux que nous avons eus jusqu'à présent. » (A. T., IX, 1904, p. 9.)

Descartes est le fidèle disciple de Montaigne jusqu'à cette « crise d'enthousiasme » du 10 novembre 1619 où une idée l'illumine, « l'idée que le corps des sciences est un et que c'est à lui, René Descartes, qu'échoit la mission de le constituer[3] ». L'unité de la science a sa source dans l'unité de méthode ; et la méthode unique, c'est celle qui a fait ses preuves, dans l'arithmétique et la géométrie, pour la *discrimination* du vrai et du faux. Le souci de fonder une telle discri-

1. L'expression est du P. Bourdin (*Ibid.* p. 472).
2. *Première partie du Discours de la Méthode*, A. T., VI, 1902, p. 9.
3. Gilson, *Descartes en Hollande* (Compte rendu de l'excellent ouvrage de M. G. Cohen : *Écrivains français en Hollande dans la première moitié du XVIIe siècle*), *Revue de Métaphysique*, juillet-septembre 1921, p. 552.

mination sur un principe inébranlable et désormais incorruptible, le retour à ce qui est vrai par soi, sans jamais dépendre d'une autorité qui soit relative à un temps déterminé, c'est la conversion à la spiritualité. Cette conversion marque la fin du moyen âge. L'homme cesse de regarder derrière lui, vers les oracles proférés par Aristote ou par Ptolémée, comme il regardait vers les révélations obtenues par Moïse ou par Jésus-Christ. Il reconquiert l'attitude normale de l'intelligence, qui est l'autonomie : « Toutes les sciences ne sont autre chose que la sagesse humaine, qui demeure toujours une et identique, tout en étant appliquée à différents objets, sans se laisser diviser par eux plus que la lumière du soleil par la variété des objets qu'elle illumine[1]. »

Ainsi, en proclamant, en traduisant d'une manière effective dans l'application aux problèmes de la science le primat du *jugement* sur le *concept*, Descartes aurait opéré une révolution complète dans la perspective de la philosophie, même s'il était arrivé que dans sa corbeille neuve il n'eût rien trouvé d'autre à mettre que les fruits cueillis par ses prédécesseurs ou ses contemporains sur les arbres antiques du dogmatisme ou de l'empirisme.

Mais, en fait, la révolution cartésienne est loin de se réduire à une *transmutation* de valeurs philosophiques. La méthode, d'où dépend l'unité de la science, est, suivant Descartes, créatrice de l'ordre et de la mesure, adéquate à l'universalité d'un monde que le Dieu de l'intelligence a fait intelligible. D'une part, l'espace cesse d'être un objet de contemplation statique ; la géométrie s'éclairera, en sa dernière profondeur, grâce aux « *longues chaînes de raison* » qui procèdent d'une activité purement *spirituelle*. Une physique se constitue, d'autre part, dont il faudra dire qu'elle est la plus ancienne de toutes, puisqu'elle repose uniquement sur des notions telles que les figures, les mouvements et les grandeurs des corps, qui ont toujours été connues des hommes, et d'Aristote lui-même : « *Nullis me... principiis usum esse*, *quæ non ab omnibus recipiantur ; hancque Philosophiam non esse novam*, *sed maxime antiquam et vulgarem*[2]. »

1. *Regulae ad directionem ingenii*, I, A. T., X, 1908, p. 360.
2. *Principia philosophiae*, 1644, IV, 200. (Les références aux *Principes de la philosophie* se rapportent aux *parties* et aux *paragraphes*.)

TROISIÈME PARTIE

L'ORGANISATION INTELLECTUELLE DE L'EXPÉRIENCE : ÈRE DE LA MÉCANIQUE

LIVRE VIII

La Révolution Cartésienne.

CHAPITRE XX

LA CAUSALITÉ SELON DESCARTES

88. — Quelques années après la mort de Descartes, parut « *Le Monde de Monsieur Descartes*, ou *Traité de la Lumière* », partie d'un ouvrage que Descartes avait renoncé à publier sur le bruit qui lui parvint de la condamnation de Galilée[1]. Le *Traité* a pour nous cet avantage qu'il montre sous quelle forme directe et forte Descartes eût souhaité avoir la liberté de présenter la science nouvelle. D'un côté, il y a « *les Philosophes* » ; et de l'autre, il y a, lui, Descartes. Ils ont leur monde ; Descartes a le sien.

La première règle qui gouverne *le monde de Descartes* est la loi d'*inertie* : « Chaque partie de la matière, en particulier, continue toujours d'être en un même état, pendant que la rencontre des autres ne la contraint point de le changer ; c'est-à-dire que : si elle a quelque grosseur, elle ne deviendra jamais plus petite, sinon que les autres la divisent ; si elle est ronde ou carrée, elle ne changera jamais cette figure, sans que les autres l'y contraignent ; si elle est arrêtée en quelque lieu, elle n'en partira jamais, que les autres ne l'en chassent ; et si elle a une fois commencé à se mouvoir, elle continuera toujours avec une égale force jusqu'à ce que les autres l'arrêtent ou la retardent. » (A. T., XI, 38.)

Et voici comment Descartes commente ce texte : « Il n'y a personne qui ne croie que cette même règle s'observe dans l'ancien monde, touchant la grosseur, la figure, le repos et mille autres choses semblables ; mais les philosophes en ont

1. *Lettres à Mersenne*, de novembre 1663 et de février 1634 (A. T., I, 1897, p. 270 et 281). Cf. ADAM, *Vie et Œuvres de Descartes*, 1910, p. 167.

excepté le mouvement, qui est pourtant la chose que je désire le plus expressément y comprendre. Et ne pensez pas pour cela que j'ai dessein de les contredire : le mouvement dont ils parlent est si fort différent de celui que j'y conçois, qu'il se peut aisément faire que ce qui est vrai de l'un, ne le soit pas de l'autre. » Le mouvement, au sens des philosophes, est le type de la notion obscure et confuse ; le mouvement, au sens cartésien, est le type de l'idée claire et distincte : « Ils avouent eux-mêmes que la nature du leur est fort peu connue ; et pour la rendre en quelque façon intelligible, ils ne l'ont encore su expliquer plus clairement qu'en ces termes : *motus est actus entis in potentia, prout in potentia est*, lesquels sont pour moi si obscurs, que je suis contraint de les laisser ici en leur langue, parce que je ne les saurais interpréter. (Et, en effet, ces mots : *le mouvement est l'acte d'un Etre en puissance, en tant qu'il est en puissance*, ne sont pas plus clairs pour être français.) Mais, au contraire, la nature du mouvement duquel j'entends ici parler est si facile à connaître que les géomètres mêmes, qui, entre tous les hommes, se sont le plus étudiés à concevoir bien distinctement les choses qu'ils ont considérées, l'ont jugée plus simple et plus intelligible que celle de leurs superficies, et de leurs lignes, ainsi qu'il paraît en ce qu'ils ont expliqué la ligne par le mouvement d'un point et la superficie par celui d'une ligne. »

La notion des « *Philosophes* » est en même temps complexe ; l'idée cartésienne est simple : « Les philosophes supposent aussi plusieurs mouvements, qu'ils pensent pouvoir être faits sans qu'aucun corps change de place, comme ceux qu'ils appellent, *motus ad formam*, *motus ad calorem*, *motus ad quantitatem* (mouvement à la forme, mouvement à la chaleur, mouvement à la quantité), et mille autres. Et moi je n'en connais aucun, que celui qui est plus aisé à concevoir que les lignes des géomètres : qui fait que les corps passent d'un lieu à un autre, et occupent successivement tous les espaces qui sont entre deux. »

Le mouvement des « *Philosophes* » va en quelque sorte à contre sens de la raison et de la nature ; le mouvement cartésien rentre dans le cadre et suit le cours de l'universelle intelligibilité. « Enfin le mouvement dont ils parlent est d'une nature si étrange, qu'au lieu que toutes les autres choses ont pour fin leur perfection, et ne tâchent qu'à se conserver, il n'a point d'autre fin ni d'autre but que le repos ; et, contre toutes les lois de la nature, il tâche soi-même à se détruire. Mais, au contraire, celui que je suppose, suit les mêmes lois de la nature, que font généralement toutes les dispositions et toutes

les qualités qui se trouvent en la matière : aussi bien celles que les Doctes appellent *Modos et entia rationis cum fundamento in re* (des modes et des êtres de raison avec fondement dans la chose) comme *Qualitates reales* (leurs qualités réelles) dans lesquelles je confesse ingénument ne trouver pas plus de réalité que dans les autres. »

89. — Pour l'objet de notre étude, ces pages sont décisives. Entre la conception aristotélicienne du mouvement, qui commande la théorie de la causalité, d'une part, et, d'autre part, la conception sur laquelle s'appuiera la science des modernes, elle montre qu'il n'y a pas l'opposition simple d'une *thèse* et d'une *antithèse*, d'une *affirmation* et d'une *négation.* Une *forme d'intelligence* apparaît, qui remplace une autre *forme d'intelligence*, avec quoi elle est sans aucun rapport. Jusque-là, les critiques contre la tradition péripatéticienne dont s'étaient inspirées les écoles du moyen âge ou de la Renaissance, se développaient sur le terrain où l'aristotélisme avait porté son effort ; il semble maintenant que le terrain lui-même se dérobe. Le problème du mouvement, et avec lui le problème de la causalité, ont changé, non plus de solution seulement, mais de signification.

Tant que l'on posait en principe que le mouvement, abandonné à lui-même, était condamné à s'éteindre, comme toute réalité vivante était condamnée à disparaître, et que par sa nature, il finissait dans le repos, la question essentielle, pour la physique, c'était de savoir de quelle source, dépassant le fait même du mouvement, le mouvement dérivait, à quelle source il devait perpétuellement s'alimenter à nouveau. Or, cette question s'évanouit du jour où, à la suggestion de Beeckman [1], Descartes avait formulé avec toute sa netteté et dans toute sa généralité le principe de l'inertie : « Je suppose que le mouvement qui est une fois imprimé en quelque corps y demeure perpétuellement, s'il n'en est ôté par quelque autre cause, c'est-à-dire que *quod in vacuo semel incœpit moveri semper et æquali celeritate movetur* [2]. »

Dès lors, la cause apparaît sur le même niveau, du même ordre que l'effet. L'effet, c'est le mouvement de tel ou tel corps à travers l'espace ; la cause, ce sont les mouvements de tels ou tels corps, mouvements qui, pris chacun à part, se continueraient en ligne droite, qui, à la suite de rencontres, de chocs, subissent des modifications, pour aboutir à l'effet dont

1. MILHAUD, *Descartes savant*, 1921, p. 29, avec renvoi à A. T. X. 58.
2. Lettre à Mersenne, du 13 novembre 1629, A. T. I., 71.

on avait à rendre compte. Le processus de causalité, au lieu de s'étaler dans le temps selon un rythme d'hétérogénéité entre ce qui allait devenir et ce qui est devenu, exclut toute idée de changement qualitatif. C'est une même réalité qui doit se trouver dans l'instant d'*avant* et dans l'instant d'*après*, l'*égalité quantitative* étant le symbole et la conséquence de l'identité. Ou mieux encore, cette identité se concentrera comme dans un point indivisible du temps, ainsi qu'en fait foi la thèse, capitale dans la physique cartésienne, de l'instantanéité de la propagation lumineuse[1].

90. — Cette conception nouvelle de la causalité se relie à une conception nouvelle du savoir et de la vérité. La démonstration, par laquelle nous sommes assurés de posséder la réalité, procède de l'évidence, qui est comme une saturation de clarté intellectuelle, qui exclut toute dispersion à travers les moments du discours, à travers la diversité des temps, dissipant du même coup tout soupçon d'obscurité, tout danger d'équivoque. Le mouvement est, pour Descartes, un objet d'intuition entièrement transparent à l'esprit.

D'une part, le mobile, c'est-à-dire la matière, se définit en termes purement géométriques : « Quelque corps que ce soit... a tout ce qui le fait corps, pourvu qu'il ait de l'extension en longueur, largeur et profondeur. » (*Principes*, II, 4.) D'autre part, le mouvement lui-même est un rapport intellectuel : « Si au lieu de nous arrêter à ce qui n'a point d'autre fondement que l'usage ordinaire, nous désirons savoir ce que c'est que le mouvement selon la vérité, nous dirons, afin de lui attribuer une nature qui soit déterminée, qu'il est le transport d'une partie de la matière, ou d'un corps, du voisinage de ceux qui le touchent immédiatement, et que nous considérons comme en repos, dans le voisinage de quelques autres. » (*Ibid.*, II, 25.)

Grâce à la relativité du mouvement, Descartes concilie, dans un exposé d'un habile et prudent clair-obscur, la conception scientifique du mouvement de la terre et la formule orthodoxe du repos : car « on peut dire qu'une même chose en même temps est mue et ne l'est pas, selon qu'on détermine son lieu diversement ». (*Ibid.*, III, 28.) La terre demeure en repos par rapport au ciel très liquide qui l'enveloppe de tous côtés ; ce qui n'empêche pourtant pas qu'elle ne soit emportée par le cours du ciel et qu'elle n'en suive le mouvement, sans pourtant

1. VIGIER. *Les Idées de Temps, de Durée et d'Éternité dans Descartes. Revue philosophique*, mars-avril 1920, p. 216; et Jean WAHL, *Du Rôle de l'Idée de l'Instant dans la Philosophie de Descartes*, 1920, p. 39.

se mouvoir. (*Ibid.*, III, 26.) Mais on pourrait adopter, remarque Descartes, une autre façon de parler qui serait, s'il fallait en croire le texte des *Principes* (III, 29), une concession à l'usage et une impropriété, sinon une méprise : on pourrait se servir des étoiles fixes qui gardent entre elles toujours une même situation, et les considérer comme stables pour déterminer le lieu de la terre. On conclurait alors que la terre se meut « au même sens qu'on peut dire quelquefois de ceux qui dorment et sont couchés dans un vaisseau, qu'ils passent cependant de Calais à Douvres, à cause que le vaisseau les y porte [1] ». Grâce à quoi (ne trompant de ses lecteurs que ceux qui voulaient bien se laisser tromper puisqu'il les avait avertis publiquement, dans la dernière partie du *Discours de la Méthode*, des précautions auxquelles il était astreint par la condamnation de Galilée) Descartes évitera de se prononcer formellement entre l'hypothèse de Copernic (encore qu'elle lui « semble quelque peu plus simple et plus claire ») et celle de Tycho-Brahé ; en effet, toutes deux, « en tant qu'on les prend seulement pour des suppositions, expliquent également bien les phénomènes, et il n'y a pas beaucoup de différence entre elles ». (*Ibid.*, III, 17.)

Puisque le mouvement est défini comme un pur rapport d'intelligence, la raison est capable de poser *a priori* les lois suivant lesquelles le mouvement se transmet d'un moment à un autre, se communique d'un corps à un autre. A la transmission dans le temps, s'applique le principe d'inertie, d'où résulte la constance de la vitesse dans l'unité de direction. « Tout corps qui se meut tend à continuer son mouvement en ligne droite. » (*Ibid.*, II, 39.) Cette proposition est présentée par Descartes comme ne contenant en soi rien de plus que l'affirmation du mouvement par lui-même : « Le repos est contraire au mouvement, et rien ne se porte par l'instinct de sa nature à son contraire, ou à la destruction de soi-même. » (*Ibid.*, II, 37.)

Une même forme de constance s'applique à la communication du mouvement. Dans l'univers une égale quantité de mouvement se conserve : « Lorsqu'une partie de la matière se meut deux fois plus vite qu'une autre, et que cette autre est deux fois plus grande que la première, nous devons penser qu'il y a autant de mouvement dans la plus petite que dans la plus grande, et que toutes fois et quantes que le mouvement d'une partie diminue, celui de quelque autre partie augmente à proportion. » (*Ibid.*, II, 36.) L'univers est ainsi compris dans

1. Cf. ADAM, *Vie et Œuvres de Descartes*, p. 378.

une formule de conservation, formule posée *a priori*, en vertu de l'intelligibilité qui est inhérente à l'idée même de l'équation.

91. — La hardiesse de Descartes s'abrite sans doute derrière le langage théologique. La causalité qui s'exerce dans le monde, c'est la causalité de Dieu. Mais les perfections infinies de Dieu, la raison les découvre en soi, comme son propre idéal, de telle sorte que recourir à Dieu c'est, pour l'humanité, se conférer effectivement le droit d'affirmer que la réalité universelle est conforme aux lois qui la lui rendront intelligible. L'homme invoque la véracité divine, afin de se garantir à lui-même qu'il étreint bien la nature telle qu'elle existe, lorsqu'il s'affranchit des apparences sensibles et qualitatives où les péripatéticiens se sont laissés prendre comme au piège du malin génie, lorsqu'il tend ces « longues chaînes de raison » qui, suivant les expressions classiques du *Discours de la Méthode*, mènent par degrés des « objets les plus simples et les plus aisés à connaître... jusques à la connaissance des plus composés », lorsque enfin il pousse la confiance en soi au point de supposer « même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement les uns les autres. » (A. T., VI, 18.)

Si la causalité cartésienne est adéquate à l'intelligibilité rationnelle, si elle est exhaustive en *compréhension*, elle ne laisse rien échapper de la nature universelle, elle est exhaustive en *extension*. « Je puis, écrit Descartes, dans un des derniers chapitres des *Principes de la Philosophie*, démontrer par un dénombrement très facile qu'il n'y a aucun phénomène en la nature dont l'explication ait été omise en ce traité[1]. » L'application de la causalité mécaniste déborde même les limites de la physique proprement dite. Elle enveloppe le domaine entier de la biologie, y compris cette partie de la physiologie qui voisine avec la psychologie. Ce que Descartes distingue, et distingue radicalement, de la réalité matérielle, c'est l'être pensant, non l'être vivant, ou même l'être sentant. Ce qui n'a point conscience de soi est *machine*. Donc on peut partir des « engins » tels que la poulie, le coin, le tour, la vis, etc. (et Descartes en ramène la théorie, avec une clarté

1. IV, 199. Cf. 187 : « On ne remarque aucunes qualités qui soient si occultes, ni aucuns effets de sympathie ou antipathie, si merveilleux et si étranges, ni enfin aucune autre chose si rare en la nature (pourvu qu'elle ne procède que des causes purement matérielles et destituées de pensée ou de libre arbitre) que la raison n'en puisse être donnée par le moyen de ces mêmes principes [*de ceux qui sont généralement reçus et connus de tout le monde, à savoir, de la grandeur, figure, situation et mouvement des diverses parties de la matière*]. »

parfaite, à une formule unique d'équivalence [1], il ne sera pas besoin d'introduire quelque principe hétérogène à l'ordre du mécanisme pur, pour de là passer à l'explication rationnelle des fonctions de nutrition et de locomotion, de la représentation par les sens, du jeu des souvenirs et des passions [2]. La capacité pour Dieu d'établir de telles machines que les animaux paraissent être, et que peuvent être aussi les hommes dans la partie de leur activité qui leur est commune avec les animaux, est rendue évidente par la pratique des ingénieurs italiens en artifices d'eaux, qui ont ménagé les miracles de la *Grotte d'Orphée* au château neuf de Saint-Germain, et des *Jardins de Diane* à Fontainebleau [3].

L'attitude de Descartes vis-à-vis de la nature est donc inverse de celle qui caractérise l'aristotélisme. Aristote prend modèle sur le sculpteur : attentif à la finalité harmonieuse, à la grâce totale qui s'expriment dans la forme du vivant, le sculpteur s'efforce d'en douer la matière, d'y fixer, pour en faire l'objet de sa contemplation, l'équilibre éternel par quoi se définit la beauté. La considération des machines n'exerce guère d'influence sur la notion que l'antiquité se fait de l'intelligence [4]. Pendant vingt siècles, comprendre une chose, ce sera donc, avant tout, la rapporter à son type. On passe pardessus les particularités de l'individu pour sympathiser avec la conception de l'artiste humain ou de l'ouvrier divin, telle qu'elle apparaît à travers les répliques d'une même statue ou les représentants d'une même espèce. A partir du XVIIe siècle, le concept général est récusé parce qu'il ne sert qu'à décrire du dehors, à classer et à parler. On ne sait pas véritablement ce que c'est qu'une montre, tant que l'on se borne à contempler, et à célébrer, la régularité de sa marche. Il faut être capable de pénétrer à l'intérieur du mécanisme, d'en démonter les pièces, pour deviner la raison des roues et de leur

1. *Lettre à Constantin Huygens*, du 5 octobre 1637. A. T. I, 435. Voir DUHEM, *les Origines de la Statique*, I, 1905, p. 327.

2. *Traité de l'Homme*. A. T., XI, 201.

3. *Ibid.*, p. 130. Voir Gaston BRIÈRE, *l'Architecture en France sous le règne d'Henri IV et pendant les premières années du règne de Louis XIII*, apud *Histoire de l'Art*, publiée sous la direction d'André Michel, t. V, 2e part., 1913, p. 710 ; et un article de Paul GRUYER dans le *Supplément du Journal des Débats*, 14 septembre 1919.

4. Voir Pierre BOUTROUX, *l'Histoire des principes de la Dynamique avant Newton* : « Le théoricien grec a le mépris de la pratique. Il s'intéresse beaucoup au mouvement des astres, mais très peu aux problèmes techniques de la mécanique terrestre (les *Questions mécaniques*, attribuées à Aristote, ne sont peut-être pas de lui et, en tout cas, sont en marge de son œuvre) : un savant, qui est en même temps un praticien, comme Héron d'Alexandrie, est dans le monde grec une figure exceptionnelle. » *Revue de Métaphysique*, octobre-décembre 1921, p. 663.

engrenage, pour reconstituer ensuite la machine et la remettre en marche. Telles sont les opérations qui engendreront l'idée proprement dite, adéquate à la singularité de son objet, d'un tout autre ordre, par suite, que le concept générique.

92. — A cette notion nouvelle de l'intelligence correspond nécessairement une notion nouvelle de l'expérience. La théorie aristotélicienne du mouvement se référait à deux données capitales de l'expérience immédiate. Sur la terre, d'une part, où le mouvement le plus simple est celui qui va en ligne droite, il n'y a pas d'exemple que ce mouvement se continue de lui-même ; il est, comme tout ce qui participe ici-bas à la réalité vivante, destiné à se corrompre, à s'éteindre. D'autre part, dans le ciel, nous contemplons des mouvements qui se perpétuent, toujours identiques à eux-mêmes, et ce sont des mouvements circulaires.

Ces faits d'expérience, le cartésianisme les rencontre devant lui, traduits par Aristote en concepts abstraits, que l'Occident chrétien avait érigés en formules d'orthodoxie. Or, ces faits, s'ils ne sauraient être contestés en tant que données d'une intuition immédiate, paraissent susceptibles d'être résolus, à l'aide de la méthode qui divise en « parcelles » la complexité des apparences phénoménales[1] pour les « assimiler heureusement » aux exigences de l'entendement : « Pource que nous habitons une terre dont la constitution est telle que tous les mouvements qui cessent ainsi par des raisons qui nous sont temps, et souvent par des raisons qui sont cachées à nos sens, nous avons jugé, dès le commencement de notre vie, que les mouvements qui cessent ainsi par des raisons qui nous sont inconnues, s'arrêtent d'eux-mêmes, et nous avons encore à présent beaucoup d'inclination à croire le semblable de tous les autres qui sont au monde, à savoir que naturellement ils cessent d'eux-mêmes, et qu'ils tendent au repos, pource qu'il

1. Sur l'importance de cette analyse qui permet ensuite de composer « un phénomène à l'aide de phénomènes partiels indépendants les uns des autres », et qui avait définitivement conquis, avec Galilée, droit de cité dans la science positive, voir MACH, *la Mécanique, Exposé historique et critique de son développement*, trad. Emile Bertrand, 1904, p. 147. — Nous nous bornons à rappeler que STEVIN avait, dans ses *Éléments de Statique*, 1586, énoncé et partiellement démontré la *loi du parallélogramme des forces*, qu'il avait été précédé par LÉONARD DE VINCI, dont Pierre DUHEM a étudié le rôle. (*Léonard de Vinci et la composition des forces concourantes* *Biblioteca matematica*, Série III, t. IV, 1904, p. 338.) Cf., *les Origines de la Statique*, t. I, 1905, p. 170 et, t. II, 1906, note O, p. 347; *Études sur Léonard de Vinci, ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu*, Première série, 1906, p. 301. — Les textes essentiels des *Notes* de LÉONARD DE VINCI et de la *Statique* de STEVIN sont réunis dans JOUGUET, *Lectures de Mécanique*, t. I, 1908, livre I, chapitre II, p. 45 et suiv.

nous semble que nous en avons fait l'expérience en plusieurs rencontres. » (*Principes*, II, 37.) Et ces raisons « qui sont cachées à nos sens », il est manifeste que l'expérience est capable parfois de les révéler : « Nous pouvons même sentir de la main la résistance de l'air si nous secouons assez vite un éventail qui soit étendu. » (*Ibid.*, II, 38.)

On ne comprendrait donc pas le rationalisme de Descartes, tout exclusif qu'il est de l'empirisme, si l'on voulait y voir le type d'une philosophie qui, fermant les yeux à la réalité de la nature, se plairait à suivre dans l'abstrait et dans le vide un déroulement de formules *a priori*. Le cartésianisme contient, au contraire, une théorie complexe et subtile des points d'appui que l'expérience fournit à la raison. La physique aristotélicienne consacrait la réalité absolue de l'apparence sensible. Or, dès les premières lignes du *Traité de la Lumière*, Descartes invoque l'expérience — et peut-être une observation personnelle de l'ancien officier aux armées d'Allemagne — pour rompre le parallélisme entre la donnée sensible et la réalité physique : « Un gendarme revient d'une mêlée ; pendant la chaleur du combat, il aurait pu être blessé sans s'en apercevoir ; mais maintenant qu'il commence à se refroidir, il sent de la douleur, il croit être blessé ; on appelle un chirurgien, on ôte ses armes, on le visite, et on trouve enfin que ce qu'il sentait, n'était autre chose qu'une boucle ou une courroie qui, s'étant engagée sous ses armes, le pressait et l'incommodait. Si son attouchement, en lui faisant sentir cette courroie, en eût imprimé l'image en sa pensée, il n'aurait pas eu besoin d'un chirurgien pour l'avertir de ce qu'il sentait. » (A. T., XI, 6.)

De même, afin de justifier la loi *d'inertie*, il se réfère au maniement de la fronde, grâce auquel il est permis de constater que le mouvement rectiligne correspond seul à une tendance originelle et que les « mouvements ne sont irréguliers et courbés » qu'en vertu des diverses dispositions de la matière [1]. Ou encore, pour faire entendre la doctrine des tourbillons, il insiste sur des observations où les phénomènes sensibles portent en quelque sorte avec eux, et font éclater au regard, leur liaison. Il faudrait, croyons-nous, voir tout autre chose qu'une simple illustration dans la page classique des *Principes*. « Comme dans les détours des rivières, où l'eau se replie en elle-même, et tournoyant ainsi fait des cercles, si quelques fétus, ou autres corps fort légers, flottent parmi cette eau, on peut voir qu'elle les emporte, et les fait mouvoir

1. A. T., XI, 16, et *Principes*, II, 39.

en rond avec soi ; et même, parmi ces fétus, on peut remarquer qu'il y en a souvent quelques-uns qui tournent aussi autour de leur propre centre ; et que ceux qui sont plus proches du centre du tourbillon qui les contient, achèvent leur tour plus tôt que ceux qui en sont plus éloignés ; et enfin que, bien que ces tourbillons d'eau affectent toujours de tourner en rond, ils ne décrivent presque jamais des cercles entièrement parfaits, et s'étendent quelquefois plus en long, et quelquefois plus en large, de façon que toutes les parties de la circonférence qu'ils décrivent, ne sont pas également distantes du centre. Ainsi on peut aisément imaginer que toutes les mêmes choses arrivent aux planètes ; et il ne faut que cela seul pour expliquer tous leurs phénomènes. » (III, 30.)

Ce n'est pas tout encore. Il est de l'essence même du rationalisme, tel que Descartes l'a conçu, de réserver à l'expérience un rôle décisif dans l'élaboration du système cosmologique. Selon Descartes, l'esprit est plus vaste que la nature, du fait qu'il pourrait par son infinité s'égaler au champ illimité des possibilités divines [1]. Pour s'appliquer à l'univers que Dieu a choisi de produire, l'homme doit donc refréner l'élan de l'intelligence scientifique, afin de s'orienter vers la réalité. Or une telle orientation se fera, dit expressément Descartes, « par la seule expérience et non par la force du raisonnement [2] ». Ainsi apparaît la nécessité des observations requises pour venir « au-devant des causes par les effets ». (A. T., VI, 64.) Faute de quoi l'on est contraint de reconnaître une lacune dans le système, et de laisser les questions ouvertes. C'est, d'ailleurs, ce qui se produira, au cours du IV[e] livre des *Principes*, pour la théorie de la pesanteur. Les parties du ciel, en vertu de la résistance que la masse de la terre oppose à leurs mouvements, tendent toutes à s'éloigner également de la terre suivant les lignes tirées de son centre, mais de là résulterait une régularité que les faits démentent ; il faudra donc corriger la loi générale par l'addition de quelques causes particulières, capables de mettre en cela quelque diversité. « Je puis bien, écrit Descartes, concevoir deux ou trois telles causes ; mais je n'ai encore su faire aucune expérience qui m'assure si leurs effets sont sensibles ou non. » (§ 27.)

La méthodologie cartésienne prévoit ainsi une sorte de réciprocité entre la raison qui explique par les causes et l'expé-

1. *Discours de la Méthode*, Part. VI, A. T., t. VI, 65.
2. *Principes*, III, 46. Cf. *Discours de la Méthode*, A. T., VI, 63 : « A cela je ne connais point d'autre expédient, que de chercher derechef quelques expériences qui soient telles que leur événement ne soit pas le même si c'est en l'une de ces façons qu'on doit l'expliquer que si c'est en l'autre. »

rience qui prouve par les effets[1]. On ne s'étonnera donc point qu'au cours de sa carrière, et dans tous les domaines, Descartes n'ait pas cessé d'interroger la nature, de participer à l'échange actif d'observations qui se faisait alors entre les savants. L'un des objets que se proposait la publication des *Essais* de 1637, n'était-il pas de provoquer une souscription publique qui fait déjà songer à ce que devait être de nos jours l'*Institut Pasteur* ?

93. — Tout important que doit être le rôle de l'expérience dans la formation du savoir scientifique, la théorie de la science constituée n'en demeure pas moins, chez Descartes, purement rationnelle. La recherche expérimentale est nécessaire puisque l'expérience seule permettra de choisir entre les différentes explications qui s'offrent à l'intelligence pour rendre compte de la réalité. Mais l'explication, qui a été retenue parce qu'il a été prouvé que seule elle s'adapte aux faits, ne tient que de soi sa valeur d'intelligibilité, qui lui confère sa valeur de causalité : « J'ai dessein d'expliquer les effets par leurs causes, et non les causes par leurs effets. » (*Principes*, III, 4.)

Du moment donc que Descartes est parvenu à saisir l'ordre rationnel grâce auquel une loi particulière, par exemple la loi des sinus ou l'une des lois du choc, devient une conséquence nécessaire des principes qui commandent le mécanisme universel, cette loi est placée hors des atteintes de l'expérience, de la même façon que le théorème de Pythagore, une fois agrégé par le raisonnement au corps de la géométrie, ne saurait désormais être remis en question par le résultat des mesures opérées sur tel ou tel triangle rectangle. Ainsi se comprend le langage tenu par Descartes à Mersenne dans une lettre du 9 février 1639 : « Je me moque du Sr Petit et de ses paroles, et on n'a, ce me semble, pas plus de sujet de l'écouter, lorsqu'il promet de réfuter mes réfractions par l'expérience, que s'il voulait faire voir, avec quelque mauvaise équerre, que les trois angles d'un triangle ne seraient pas égaux à

1. Cf. *Discours de la Méthode*, A. T., VI, 76 : « Il me semble que les raisons s'y *(dans la Dioptrique et dans les Météores)* entresuivent en telle sorte que, comme les dernières sont démontrées par les premières, qui sont leurs causes, ces premières le sont réciproquement par les dernières, qui sont leurs effets. Et on ne doit pas imaginer que je commette en ceci la faute que les Logiciens nomment un cercle; car, l'expérience rendant la plupart de ces effets très certains, les causes dont je les déduis ne servent pas tant à les prouver qu'à les expliquer; mais tout au contraire ce sont elles qui sont prouvées par eux. » Voir aussi *Lettre à Morin*, du 13 juillet 1638, A. T., II, 198.

deux droits. » (A. T., II, 497.) C'est ce même langage qu'il reprendra dans les *Principes*, après avoir établi les lois du choc : « Et les démonstrations de tout ceci sont si certaines qu'encore que l'expérience nous semblerait faire voir le contraire, nous serions néanmoins obligés d'ajouter plus de foi à notre raison qu'à nos sens. » (II, 52.)

Les paroles de Descartes sonnent comme une bravade à l'adresse de ses contemporains et de ses rivaux. Elles expriment, en fait, la conviction profonde que sa méthode a mis fin à cette antique tradition suivant laquelle, appliqué aux mouvements de l'univers, le savoir *mathématique* était condamné à demeurer dans le plan de la vraisemblance et de l'hypothèse, tandis qu'au *physicien*, c'est-à-dire au *métaphysicien*, procédant par concepts et par syllogismes, il était réservé de connaître les causes essentielles et d'établir les principes de la réalité. Pour Descartes, les *universaux* des dialecticiens sont des fictions de l'imagination ; les démonstrations mathématiques, qui dérivent d'une évidence originelle, sont les fondements du vrai.

Dans le *Traité du Monde*, après avoir posé les lois fondamentales du mouvement, Descartes écrivait : « Outre les trois lois que j'ai expliquées, je n'en veux point supposer d'autres que celles qui suivent infailliblement de ces vérités éternelles, sur qui les mathématiciens ont accoutumé d'appuyer leurs plus certaines et plus évidentes démonstrations... De sorte que ceux qui sauront suffisamment examiner les conséquences de ces vérités et de nos règles, pourront connaître les effets par leur causes ; et, pour m'expliquer en termes de l'Ecole, pourront avoir des démonstrations *a priori* de tout ce qui peut être produit en ce nouveau monde. » (A. T., XI, 47.) L'idée sera reprise dans les *Principes ;* l'article qui en termine la seconde partie est intitulé ainsi : « Je ne reçois point de Principes en Physique qui ne soient aussi reçus en Mathématique, afin de pouvoir prouver par démonstration tout ce que j'en déduirai. » Plus énergiquement encore, Descartes écrit à Mersenne en parlant de Desargues : « S'il lui plaît de considérer ce que j'ai écrit du sel, de la neige, de l'arc-en-ciel, etc., il connaîtra bien que toute ma Physique n'est autre chose que Géométrie [1]. » Ce qui veut dire sans doute, ainsi que M. Gilson le fait observer [2], que la géométrie déborde aux yeux de Descartes, l'emploi de l'appareil nécessaire pour préciser la

1. Du 17 juillet 1638; A. T., II, 268.
2. *Météores cartésiens et météores scolastiques*, apud *Études de philosophie médiévale*, 1921, p. 276 et suiv.

mesure et le calcul des combinaisons spatiales ; mais ce qui souligne d'autant plus les thèses maîtresses du cartésianisme : la déduction de type mathématique constitue le mode unique de l'intelligibilité, à l'exclusion de toute spéculation finaliste et anthropomorphique ; d'autre part, à cette intelligibilité correspond pour unique matière du réel, sur la terre et dans le ciel, la quantité, objet des démonstrations de la géométrie. (Cf. *Principes*, II, 64.)

CHAPITRE XXI

LA CAUSALITÉ SELON BACON

94. — A la doctrine aristotélicienne des *quatre causes*, nous croyons que l'on pourrait, avec une égale exactitude, appliquer le jugement que Cournot a porté sur la doctrine des *quatre éléments*. « La doctrine des « quatre éléments » fait partie de cet enseignement ou de ce catéchisme donné dans les écoles de prêtres ou de philosophes, qui n'est pas de la science, mais qui en tient lieu en attendant l'avènement de la science, et qui lui réserve en quelque sorte ses droits dans l'avenir[1]. » L'avènement du cartésianisme serait l'avènement de la science, pour autant que, dans la philosophie cartésienne, rien ne subsiste de la théorie des causes aristotéliciennes. La causalité, physiquement parlant, n'est pas autre chose, selon Descartes, que la raison, mathématiquement parlant : *Causa sive ratio*[2].

Toutefois, et par rapport au but de cette étude, il ne saurait nous suffire d'avoir montré qu'il y a opposition radicale, rupture de pensée, entre la doctrine aristotélicienne et la doctrine cartésienne de la causalité. Le problème est de décider si c'est par le cartésianisme que passe le *courant* menant, dans le monde moderne, à une conception scientifique de la causalité. Or, on est tenté d'en douter lorsqu'on envisage le caractère dogmatique et métaphysique du mathématisme cartésien. Une théorie mathématique de la nature signifie que la causalité se définit comme un rapport déterminé avec précision entre un antécédent et un conséquent, qui sont tous les deux mesurables ; elle n'implique nullement que ce rapport lui-même doive, pour être affirmé comme vrai, se ramener à l'*évidence* d'une intuition purement géométrique, ou être l'objet d'une démonstration *a priori*. Les deux thèses sont dans le rationalisme cartésien solidaires l'une de l'autre. Mais précisément nous nous posons la question de savoir si cette soli-

1. *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes*, t. II, 1872, p. 9.

2. *Quatrièmes réponses* aux *Objections* (d'Arnauld) contre *les Méditations*, A. T., VII, 236.

darité ne doit pas être, dans la perspective de l'histoire, considérée comme un accident, dû au parti pris d'un philosophe. N'est-ce pas une illusion d'en faire l'événement décisif qui a mis fin au crédit de la spéculation antique, alors que dans la première moitié du XVIIe siècle, soit avec *Bacon*, soit avec *Galilée*, une notion de causalité se faisait jour qui, tout en excluant le dynamisme et la finalité, ne se rendait pas suspecte de substituer aux postulats d'une métaphysique périmée un nouveau type de dogmatisme métaphysique, car elle ne supposait d'autre règle du vrai que la conformité à l'expérience faite sur le réel ?

En face de la causalité cartésienne, nous aurons donc à examiner ce qu'a été la causalité, pour Bacon d'une part, pour Galilée de l'autre. Cet examen peut avoir un double intérêt. Il achèverait de fixer la signification exacte du cartésianisme ; d'autre part, il restituera leur place à des influences parallèles et rivales qui, pour avoir été éclipsées ou subordonnées dans la génération qui a suivi Descartes, ne sauraient cependant être négligées sans que la physionomie de l'intelligence moderne ne paraisse faussée par une simplification arbitraire.

95. — Répondant à Mersenne qui désirait savoir le moyen de faire des expériences utiles, Descartes commence par le renvoyer à Bacon : « Je n'ai rien à dire après ce que Verulamius en a écrit [1]. » Il recommande seulement qu'on ne perde pas son temps et son argent « à rechercher toutes les petites particularités touchant une matière ». Nous avons vu, d'ailleurs, quel rôle Descartes faisait jouer, dans les tournants décisifs de la déduction, à l'expérience *cruciale* qui est la pièce maîtresse du *Novum organum*. Quant à Bacon, on peut dire qu'il apprécie autant que quiconque les services que peuvent rendre à l'investigation naturelle les procédés de mesure maniés par les mathématiciens [2]. La recherche a pris le tour le meilleur lorsque la physique se termine dans la mathématique : *Optime cedit inquisitio naturalis, quando physicum terminatur in mathematico* [3]. Et l'union du mathématique et du physique a un fondement doctrinal dans l'enthousiasme que Bacon professe pour le génie de Démocrite, dans l'adhésion qu'il donne, sur plus d'un point important, à la philo-

1. *Lettre du 23 décembre 1630*, A. T., I, 195. Cf. SORTAIS, *la Philosophie moderne depuis Bacon jusqu'à Leibniz*, t. I. 1920, p. 469.
2. *Novum Organum* (*que nous désignerons par N. O.*), II, 52. Voir Charles ADAM, *la Philosophie de Bacon*, 1890, p. 248.
3. *N. O.*, II, 8. Cf. *de Dignitate et Augmentis Scientiarum*, III, 6.

sophie mécaniste. Il définit explicitement la chaleur comme un mode de mouvement : *Calor est motus expansivus, cohibitus, et nitens per partes minores*[1].

Dès lors, il ne serait pas malaisé, en choisissant quelques-unes des formules baconiennes, en les disposant dans un ordre convenable, de faire apparaître la méthodologie du *Novum organum* comme orientée vers une interprétation toute moderne de la causalité scientifique[2]. Seulement cette interprétation moderne, elle ne se rencontre nulle part chez Bacon. Au contraire, on le voit demeurer fidèle, dans la lettre comme dans l'esprit, à la théorie des quatre causes. (N. O., II, 2.)

De ces quatre causes, la cause matérielle et la cause efficiente appartiennent au domaine propre de la physique[3]. D'autre part, la cause finale est soustraite à la curiosité du savant, car elle est réservée à la pureté spéculative de la religion. Même, à l'appui de Démocrite contre Aristote, il donne cet argument extra-scientifique qu'en plaçant à l'origine des choses le seul concours fortuit des éléments, l'atomisme rend d'autant plus nécessaire le recours à Dieu et à la Providence : *Sicut Aristoteli, postquam naturam finalibus causis impræ-gnasset,... amplius Deo non fuit opus ; et Democritus et Epicurus... quum ex* [atomorum] *fortuito concursu fabricam ipsam rerum absque mente coaluisse asseverent, ab omnibus risu excepti sunt*[4].

Reste la cause formelle, que Bacon retiendra pour en faire l'objet propre de l'induction. Or, en ce qui la caractérise par opposition à la cause efficiente, cette cause est d'ordre métaphysique. Sans doute, ce n'est pas une chose fausse de dire que Bacon la définit par la *loi*[5]; mais la chose deviendrait fausse, si l'on n'ajoutait, afin de prévenir toute confusion avec le langage positiviste, que c'est la loi d'un « *acte pur*[6] » et que

1. *N. O.*, II, 20. — « Sur ce point, écrit M. Lalande, Bacon est donc entièrement d'accord avec Descartes. » (*L'Interprétation de la Nature dans le Valerius Terminus* de Bacon, Mémoire lu au Congrès d'Histoire des Sciences de Paris, 1900, p. 12 (*apud* Annales Internationales d'Histoire, Paris, 1901, *Suppl.*, p. 1 et suiv.). M. Lalande a développé le parallèle des deux penseurs dans une étude ultérieure de la *Revue de Métaphysique : Sur quelques textes de Bacon et de Descartes* (1911, p. 296 et suiv.).

2. La tentative, qui est au fond celle de John Stuart Mill, a été reprise par M. Spiller, dans son ouvrage substantiel : *A new system of scientific procedure*, Londres, 1921.

3. *N. O.*, II, 9; *De Dign.*, III, 5.

4. *De Dig.*, III, 4. Cf. Adam, *op. cit.*, p. 99. L'*École atomiste* des Mutakallimun avait adopté une attitude semblable. Voir Lasswitz, *Geschichte der Atomistik*, t. I, p. 137.

5. *N. O.*, II, 17 : « Itaque eadem res est forma calidi aut forma luminis, et lex calidi sive lex luminis. »

6. *Ibid.* « Nos enim, quum de formis loquimur, nil aliud intelligimus quam leges illas actus et determinationes actus puri, quæ naturam ipsam

dans cet *acte* doit se manifester la spécificité du physique, menacée suivant Bacon par l'usurpation téméraire, soit du logique dont on a fait depuis Aristote un *organum* universel, soit du mathématique : *Nescio quo fato fiat ut Mathematica et Logica, quæ ancillarum loco erga Physicam se gerere debeant, nihilominus certitudinem suam præ ea jactantes, dominatum contra exercere præsumant*[1].

Le spécifique, c'est la *qualité*. Les combinaisons d'agrégats, les changements d'ordre purement mécanique, qui sont les conditions de la forme, les lois de l'acte, qui se prêtent à la recherche expérimentale et, par là, donnent au savant le moyen d'en appliquer les résultats à la direction et à la domination des forces naturelles, demeurent, aux yeux de Bacon, des procédés préliminaires et préparatoires pour la révélation de ce qu'il y a d'essentiel et d'intime dans l'être et qui se caractérise par l'objectivité qualitative. En sa dernière profondeur, Bacon rejoint Aristote. Il n'a été véritablement accessible qu'à ceux de ses interprètes qui ont longuement médité le réalisme d'Aristote : « Ce ne sont pas seulement, écrit Brochard[2], les conditions de la lumière, de la chaleur et du son qui existent objectivement hors de nous : c'est la chaleur, la lumière et le son, *ipsissimæ res*. En un mot, à ces conditions mécaniques dont nous avons parlé, s'ajoute quelque chose : et c'est précisément l'acte pur. Toutes les fois que certains arrangements des molécules matérielles sont constitués, et alors seulement, l'acte se produit. C'est pourquoi la forme, qui est cet arrangement, est appelée la loi de l'acte ; c'est pourquoi aussi la forme peut être appelée l'essence, car elle ne diffère guère de la chose, et la définition ; c'est pourquoi enfin les corps sont appelés *edentia actus puros*, et le sens de ces singulières expressions devient très clair : *fons emanationis*, *natura naturans*, etc.[3]. »

96. — L'aspect suranné de ces formules est bien fait pour déconcerter ceux des historiens qui, sur la foi de son programme méthodologique, ont cru Bacon capable d'aborder, pour son propre compte, la terre promise de la science. Mais,

aliquem simplicem ordinant et constituunt, ut colorem, lumen, pondus, in omnimoda materia et subjecto susceptibili. »

1. *De Dign.*, III, 6.

2. *Études de philosophie ancienne et de philosophie moderne*, 1912, p. 316.

3. *N. O.*, II, 4 : « Forma vero talis est ut naturam datam ex fonte aliquo essentiæ deducat... » et II, 1 : « Datæ autem naturæ Formam sive differentiam veram sive naturam naturantem, sive fontem emanationis... invenire. »

selon la rude parole de Leibniz, *il ne sert de rien de ruminer les axiomes, sans avoir de quoi les appliquer* [1]. Or l'instrument d'application, que fournissait à Descartes une mécanique fondée sur le principe d'inertie, Bacon ne le possédait à aucun degré ; on ne peut même pas dire qu'il l'a cherché. Plus érudit que savant (et en cela il demeure au stade où était la Renaissance), il ne se représente pas une orientation de doctrine autrement que sous les espèces d'une tradition empruntée à l'antiquité. Si l'on allait demander à la mathématique plus qu'un auxiliaire pratique, il s'imagine qu'on retomberait dans les fantaisies mystiques des Pythagoriciens, non moins dangereuses, aux yeux de Bacon, et non moins stériles, que le verbalisme de la syllogistique. (*De Dign.*, III, 6.)

Voilà pourquoi il est arrivé à Bacon de laisser passer, étranger ou indifférent, le courant de pensée par lequel devait s'élaborer le savoir nouveau dont sa prose éclatante avait chanté la vertu conquérante et régénératrice. Par un contraste qui est bien l'expérience la plus décisive que l'on puisse souhaiter, un Descartes, et avant lui un Montaigne, condamnent avec une ferme hauteur de raison, la basse matérialité des pratiques occultes ; Bacon renchérit sur les plus superstitieux de ses contemporains [2].

Le champ d'application de l'induction baconienne n'est pas la science moderne ; il couvre une étendue plus vaste, mais il est d'un niveau inférieur. C'est l'ensemble de recherches qui devait se poursuivre jusque vers la fin du XVIIIe siècle, n'étant plus l'alchimie si l'on veut, mais étant encore moins la chimie au sens où nous l'entendons aujourd'hui : « Il y avait

1. *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, IV, 12, § 14. Cf. COURNOT, *Considérations*, etc., t. I, 1872, p. 302. « L'*Organon* de BACON est un verbe rénovateur et fécondant, mais ce n'est point un organe, un appareil instrumental qui comporte, plus que celui du Stagirite, une application efficace dans son universalité. »

2. Il nous suffira, sur ce point, de citer ce qu'Henri Marion, dans un article sur l'édition du *Novum Organum*, par FOWLER (1878), écrivait de Bacon : « Il accepte les croyances les plus surannées, les croyances mêmes du Xe siècle, comme le dit sévèrement M. Fowler, sur les effets de la sympathie et de l'antipathie, sur la force de l'imagination, etc. : il suggère, par exemple, l'idée d'éprouver la force de l'imagination en tâchant, soit d'arrêter le travail de la bière en train de fermenter, soit d'empêcher la crème qu'on bat de se changer en beurre, le lait de se cailler sous l'action de la présure. Il ne doute pas que la pierre appelée sanguine ne soit bonne contre les saignements de nez, et il incline à prêter « la même vertu à la pierre qu'on trouve dans la tête du crapaud, vu que le crapaud aime l'ombre et la fraîcheur »... Il rapporte sérieusement, sans critique ni réserve, cette opinion, entre autres, « qu'un moyen de se donner du cœur et d'accroître son audace est de porter sur soi, près du cœur, le cœur d'un singe »; et que « ce même cœur de singe, appliqué sur le cou ou sur la tête, réconforte et guérit du haut mal. » (*Revue Philosophique*, 1881, t. I, p. 98.)

là, écrit M. Meyerson [1], un domaine mal connu, nous dirions presque mal famé, constitué par un amas formidable de faits à moitié mystérieux. » Aux explorateurs de ce domaine il ne manquait certes ni la curiosité pour expérimenter, ni la fécondité pour inventer des hypothèses, ni le souci des applications utiles, ni même le succès pratique. Ce qui leur manquait, cela ne pouvait être compris que du jour où Lavoisier fonda la science chimique, en introduisant, avec l'équation de la masse, une relation rationnelle qui fournissait le moyen d'opérer la discrimination entre la croyance imaginaire et la connaissance vraie. C'est là, croyons-nous, qu'il convient de chercher ce que représente exactement la destinée historique de Bacon. Il a dit des sciences de la nature tout ce qu'il était permis d'en dire lorsqu'elles étaient encore dans les limbes, attendant pour naître en tant que sciences, l'instrument qui leur permettrait de mordre effectivement sur le réel et de se constituer en disciplines positives. Le mécanisme a été pour lui ce qu'il pouvait être tant que l'avènement d'une physique mathématique, avec Galilée et Descartes, ne lui avait pas enlevé enfin le caractère d'une spéculation toute métaphysique. La médecine était conçue comme elle devait l'être jusqu'à Claude Bernard.

Assurément donc « il est impossible de s'en tenir au préjugé classique qui fait de Bacon un continuateur de la scolastique [2] », préjugé développé d'ailleurs en réaction contre le préjugé contraire, qui a joui d'une telle fortune au XVIIIe siècle [3], et suivant lequel Bacon aurait été le père de la « philosophie expérimentale ». Mais ne pas être un scolastique, au sens rigoureux du terme, ce n'est nullement être un moderne, ayant une idée claire et distincte de la science positive. En marge des doctrines officielles et orthodoxes, le moyen âge a connu un courant d'empirisme qualitatif, dont il y aurait lieu vraisemblablement de chercher la source dans l'empirisme des médecins grecs. De cette antique tradition, Bacon a été un interprète enthousiaste et éloquent. Pour être juste envers lui, nous croyons qu'on doit commencer par ne pas abuser de son aspiration à la méthodologie pour canaliser artificiellement une pensée qui est foncièrement, radicalement, *antiméthodique*. Au lieu de lui imposer des exigences de cohérence, de précision, qu'elle ne saurait satisfaire, il faut, de tant de maximes obscures et divergentes, de tant d'exemples

1. *Identité et réalité*, 2e édition, 1912, p. 177.
2. Lalande, *Revue de Métaphysique*, 1911, p. 310.
3. Cf. Adam, *op. cit.*, p. 316, et Sortais, *op. cit.*, p. 177.

incertains et confus, dégager l'ampleur, la vivacité, la mobilité de son rythme original. En d'autres termes, l'inspiration de l'empirisme baconien, ce n'est pas celle qui dicte à John Stuart Mill le système hybride d'une *Logique* où l'expérience est toujours rétrécie, arrangée, afin de rentrer sans trop d'effort dans le cadre uniforme des lois établies par la raison ; c'est celle qui s'épanouit dans les *Variétés de l'Expérience religieuse* où l'impatience de toute règle méthodologique, de tout conformisme théorique ou pratique, l'indulgence aux superstitions et aux excentricités, mettent le savant dans l'état de grâce nécessaire pour recevoir, sans interposition de fantômes illusoires, la réalité, l'entretenant dans l'espérance que le secret d'une nature *protéiforme* est réservé à celui qui sait « goûter les faits pris dans leur indigeste variété [1] ».

1. William James, *Le Pragmatisme*, trad. Le Brun, 1911, p. 27.

CHAPITRE XXII

LA CAUSALITÉ SELON GALILÉE

97. — Bacon et Descartes n'étaient guère contemporains que par l'âge ; Galilée et Descartes sont contemporains par la pensée. Avec Galilée, ont pris fin les tâtonnements, les confusions de la Renaissance ; la connaissance, qui est partielle, fragmentaire peut-être, a pris, malgré cela ou à cause de cela, une forme de science positive qui la rend inattaquable. L'historien ne saurait souhaiter un document plus caractéristique, à cet égard, que la lettre adressée par Descartes à Mersenne, le 11 octobre 1638 : « Je trouve en général qu'il philosophe beaucoup mieux que le vulgaire, en ce qu'il quitte le plus qu'il peut les erreurs de l'Ecole, et tâche à examiner les matières physiques par des raisons mathématiques. En cela je m'accorde entièrement avec lui et je tiens qu'il n'y a pas d'autre moyen pour trouver la vérité. Mais il me semble qu'il manque beaucoup en ce qu'il fait continuellement des digressions et ne s'arrête point à expliquer tout à fait une matière ; ce qui montre qu'il ne les a point examinées par ordre, et que, sans avoir considéré les premières causes de la nature, il a seulement cherché les raisons de quelques effets particuliers, et ainsi qu'il a bâti sans fondement. » (A. T., II, 380.)

Après bientôt deux siècles, il semble que le jugement prononcé par Descartes témoigne surtout en faveur de celui qu'il juge. Rien n'ajoute à notre admiration pour les découvertes de Galilée, comme cette circonspection qui se réfère, pour mesurer la qualité scientifique du savoir, non à l'ampleur de la sphère qu'il embrasse, mais à l'exactitude et à la solidité du résultat qu'il atteint. Pour Galilée, c'est à l'expérience qu'il appartient de faire la preuve, et, par suite d'affirmer la vérité sous la forme *catégorique ;* par contre, ce qui vient de l'esprit, tout comme ce qui vient de la tradition, à commencer par la tradition aristotélicienne, n'est qu'*hypothèse* [1].

Le rapport de l'hypothèse à la vérité, qui est aussi le rap-

1. *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* (1612). *Edit. Nazionale*, t. IV, Florence, 1891, p. 88.

port de la raison à l'expérience, se trouve mis dans une lumière merveilleuse par la marche suivie à travers la troisième journée des *Discorsi e dimonstrazioni matematiche intorno a due nuove scienze, attenanti alla Mecanica e i movimenti locali*, consacrée aux différentes modalités du *mouvement local*. Galilée introduit la notion d'accélération constante, à la suite d'une méditation prolongée, qui prend pour pivot l'idée de simplicité. L'observation de la nature montre qu'elle emploie d'ordinaire des moyens primitifs, très simples et très faciles, par exemple les moyens instinctifs du vol et de la natation chez les oiseaux et chez les poissons. De là l'hypothèse de rapports simples, qui trouveront l'expression mathématique la plus aisée : « Quand je vois une pierre tomber en partant du repos, et acquérir ensuite de nouveaux accroissements de vitesse, comment ne croirai-je pas que ces accroissements suivent la loi la plus simple et la plus banale ? » Dès lors, pour obtenir la définition mathématique du mouvement accéléré, on partira du mouvement uniforme ; et, s'appuyant sur la très grande affinité qui existe entre le temps et le mouvement, on cherchera comment la condition de la simplicité peut être observée lorsqu'on passe d'un cas à l'autre. « Or, dit Galilée, de même que l'égalité et l'uniformité du mouvement se définissent et se conçoivent par l'égalité des temps et des espaces (nous disons en effet qu'un mouvement est uniforme quand des espaces égaux sont parcourus dans des temps égaux) ; de même, nous pouvons percevoir la simplicité dans les accroissements de vitesse par la même égalité des parties du temps, en concevant que le mouvement est accéléré uniformément et continuellement de la même manière quand, dans des temps égaux, il reçoit des accroissements égaux de vitesse. »

La relation mathématique qui lie les moments de vitesse aux moments de temps permettra d'établir une formule pour la chute des corps, et cette formule sera susceptible de recevoir, sur le plan incliné, le contrôle de l'expérimentation. Au contrôle expérimental il est réservé de décider si la théorie du mouvement accéléré conservera un caractère purement mathématique, vraie parce qu'elle est intelligible, mais limitée au domaine de l'abstraction idéale, ou bien si elle passera du mathématique au physique, fournissant l'instrument adéquat pour la détermination de la pensée de la nature.

Rien n'est aussi formel que ce passage d'une lettre de Galilée à Carcavy, du 5 juin 1637 [1] : « Si maintenant des propriétés,

1. *Edit. Nazionale*, t. XVII, 1906, p. 90.

telles que nous les avons déduites, se vérifient dans la chute libre des corps de la nature, nous pouvons sans danger d'erreur affirmer que le mouvement concret de chute est identique à celui que nous avons défini et supposé. S'il n'en est pas ainsi, alors nos preuves, qui ne prétendaient qu'à une validité relative à notre seule hypothèse, ne perdent pourtant pas plus de leur force ou de leur valeur concluante que ne fait tort aux propositions d'Archimède sur la spirale le fait qu'il ne se trouve dans la nature aucun corps auquel appartienne un mouvement de spirale. »

Mais il y a plus. Galilée ne se contentera pas d'assurer, par le succès de ses expériences classiques, le triomphe de la méthode positive. Il applique encore cette méthode, prise sous son aspect critique et pour ainsi dire négatif, vis-à-vis des spéculations ultra-scientifiques. Après avoir déterminé la loi qui régit la chute des corps, Salviati, l'interlocuteur principal des *Dialogues*, se demande s'il convient de poser une question nouvelle concernant la cause de l'accélération de la pesanteur. Or, il écarte comme « peu opportune » la discussion des diverses opinions que différents philosophes ont émises à cet égard, expliquant que, si la vitesse du corps s'accroît dans la descente, c'est parce qu'il se rapproche du centre, ou parce qu'il reçoit du milieu ambiant une impulsion continuelle : « Ces imaginations et d'autres encore auraient besoin d'être examinées, et il serait peu profitable de le faire. »

98. — Le texte des *Discorsi* autorise donc la conclusion suivante : si l'on part d'une conception *positiviste* de la science, telle que Comte l'a dégagée, on trouvera dans les écrits de Galilée complète satisfaction. Galilée a su, en tant que savant et pour la détermination de la loi, obtenir de l'invention intellectuelle le *maximum* de fécondité, de la preuve expérimentale le *maximum* de sûreté ; en même temps que, placé devant le problème de la cause, il s'est opposé, d'une main ferme, à l'intrusion « *oiseuse* » de la métaphysique.

Mais en remontant ainsi d'Auguste Comte à Galilée, on répond à une question que l'on a posée en quelque sorte à contresens de l'histoire. Par suite, l'interprétation purement positiviste de la science galiléenne s'expose au danger que nous avons déjà signalé dans l'interprétation pragmatiste de la théorie astronomique transmise par Simplicius. De l'analogie des formules on a conclu à l'identité des pensées, comme si les formules conservaient leur sens, une fois détachées de la sphère de la civilisation dont elles font partie.

Galilée détermine la loi de la chute des corps en donnant à

l'hypothèse mathématique l'appui du contrôle expérimental ; la formule de la loi est ainsi érigée en vérité catégorique. Mais l'affirmation de cette vérité n'élimine pas, elle pose au contraire, un second problème, celui qui concerne la *cause* de l'accélération. Et précisément parce que Galilée s'avoue hors d'état de donner des raisons décisives qui permettraient de choisir entre les solutions proposées, il laisse ouverte la voie que suivaient la plupart de ses contemporains tournés encore vers la physique d'Aristote. Lui-même, énumérant les conceptions qui sont venues à l'esprit des philosophes, commence par rappeler celle qui s'inspire des enseignements de l'Ecole, et Duhem a même pu soutenir que pour son propre compte Galilée ne s'était pas émancipé des cadres de la dynamique péripatéticienne [1]. Il était inévitable donc que la circonspection de Galilée, tout admirable qu'elle est du point de vue critique, son hésitation à prendre parti, aient eu pour résultat de prolonger le crédit de l'ontologie traditionnelle, à laquelle Descartes opposait une fin de non-recevoir absolue.

99. — Le rapprochement entre la physique de Galilée et celle de Descartes suggère, en définitive, des conclusions analogues à celles qui nous ont jadis paru résulter de la comparaison entre la mathématique de Fermat et celle de Descartes. Que l'on suppose qu'il n'ait rien existé de tel que la *Géométrie* de 1637, et le progrès technique des mathématiques ne s'en trouverait pas radicalement modifié. L'emploi des coordonnées rectilignes, sur lequel repose la géométrie analytique, a été défini avec la dernière précision dans un écrit composé par Fermat avant la publication de la *Géométrie* cartésienne. Seulement, ce que l'ouvrage de Descartes apportait, et que les découvertes de Fermat ne contenaient pas, c'était l'idée méthodique de l'intellectualisation de la quantité mathématique, c'était le renouvellement spéculatif dont procéderont la *Recherche de la Vérité* ou l'*Ethique*. Nous pourrions dire de même : dans l'hypothèse où les *Principia philosophiæ* n'auraient point paru, les travaux de Galilée, de ses disciples italiens, tels que Baliani et Torricelli, des savants français qui se rattachent à lui, surtout par l'intermédiaire de Mersenne : Gassendi, Roberval, Fermat, Etienne et Blaise Pascal, nous donnent la certitude que tout de même le *courant scientifique* aurait passé. Du dedans, et avec une pleine possession de

1. Duhem, *De l'accélération produite par une force constante. Notes pour servir à l'Histoire de la Dynamique.* Compte rendu du 2e Congrès international de philosophie tenu à Genève, en 1904 (1905, p. 898).

l'instrument mathématique, aurait été reprise l'œuvre des écoles de Syracuse et d'Alexandrie, que le moyen âge et la Renaissance, avec un respect littéral et par des moyens extérieurs trop souvent, avaient du moins eu le mérite de ne pas laisser totalement prescrire.

Mais le *courant philosophique*, lié à la réflexion sur la science, n'a pas le même rythme que le *courant scientifique*. Brusquement, par explosion, lorsque de tels ou tels résultats particuliers l'esprit est remonté aux principes généraux d'où procèdent ces résultats, une vision nouvelle de la vérité affleure à la conscience, et retentit sur toute la conception de l'univers et de l'esprit [1].

Si donc la première moitié du XVIIe siècle a été le témoin d'une rupture totale avec la spéculation des anciens, la dynamique de Galilée ne l'a pas consommée, pas plus que n'a fait l'induction de Bacon : il y fallait la hardiesse novatrice ou, si l'on préfère l'expression, la témérité brutale d'un Descartes.

On sait quel témoignage a porté à cet égard le juge le plus perspicace du cartésianisme et le moins prévenu en sa faveur. C'est Blaise Pascal qui compare le *Cogito* de Descartes au *Cogito* d'Augustin : « Je sais combien il y a de différence entre écrire un mot à l'aventure, sans y faire une réflexion plus longue et plus étendue, et apercevoir dans ce mot une suite admirable de conséquences, qui prouve la distinction des natures matérielle et spirituelle, et en faire un principe ferme et soutenu d'une physique entière, comme Descartes a prétendu faire [2]. »

En un sens il serait tout à fait inexact de dire du principe d'inertie chez Galilée (comme d'ailleurs il serait tout à fait injuste de dire du *Cogito* d'Augustin [3]), qu'il est « un mot à l'aventure ». La perpétuité dû mouvement horizontal, avec une vitesse uniforme, est une détermination nécessaire pour parvenir, en la composant avec l'action de la pesanteur grâce au principe de l'indépendance des mouvements, à des résultats qui soient justiciables d'une vérification expérimentale. Mais la perpétuité du mouvement horizontal, à laquelle il a été conduit par ce que Mach appelle une *expérience de pensée*, ne figure qu'à titre de condition pour l'analyse des phénomènes du plan incliné ou la détermination de la trajectoire

1. Cf. Bulletin de la Société française de philosophie. Séance du 31 octobre 1912, 13e année, n° 1 (Janvier 1913), p. 11; et Pierre BOUTROUX, l'*Idéal scientifique des mathématiciens*, 1920, p. 23.

2. *De l'art de persuader*, *Œuvres*, Edit. Hachette, t. IX, 1914, 285.

3. Cf. Léon BLANCHET. *Les antécédents historiques du « Je pense, donc je suis »*. 1920.

des projectiles. A supposer que Galilée ait aperçu la portée universelle du principe d'inertie, il en a laissé dans l'ombre, il en a « sous-entendu [1] » le fondement, loin d'y apercevoir la vérité capable de soutenir l'édifice d'une cosmologie nouvelle [2]. C'est là qu'apparaît, du point de vue général de la philosophie, un contraste entre l'œuvre de Galilée et l'œuvre de Descartes ; et le contraste est d'autant plus curieux à relever qu'il va en sens inverse des conclusions suggérées par la comparaison de leurs caractéristiques personnelles. A Galilée sont dues les formules relatives à la chute des corps, que Descartes a manqué de découvrir, et qui apparaîtront, avec Huygens et avec Newton, à la base de la dynamique moderne. Galilée a conféré le droit de cité dans la science positive à l'hypothèse astronomique de Copernic. En revanche, averti par la persécution sauvage qui s'acharne contre Galilée, Descartes s'interdit toute déclaration trop franche qui mettrait aux prises deux choses hétérogènes et incomparables : la spiritualité de la vérité rationnelle et la force brutale des Eglises. Si l'on prenait à la lettre l'exposé du troisième livre des *Principes* (§ 19), Descartes serait, autant et plus que Tycho-Brahé, le défenseur de l'immobilité de la terre. Tandis que Galilée paie de sa personne sur le front où se livre la bataille pour la liberté de la science et de la pensée, Descartes a le souci de se tenir à l'écart et à l'arrière. Néanmoins, par delà les détours de style qui servent à franchir les passages particulièrement délicats et périlleux, il reste que Descartes, ayant conçu dans toute son extension le principe d'inertie, en a fait la base d'une physique qui est la contre-partie des conceptions que le moyen âge et la Renaissance avaient empruntées à la spéculation ancienne. Il oppose *méthode* à *méthode*, *mathématique* à *finalité*. Soutenant jusqu'au bout le primat de l'ordre purement intellectuel et de la mesure proprement spatiale, il élimine complètement de la nature organique, de la vie animale, de la sensibilité même, tout ce qui impliquerait l'intervention extra-scientifique d'une causalité transcendante. Et de ce renouvellement de la cosmologie il fait sortir le renouvellement de la psychologie. Du moment qu'il n'est plus fait appel à un principe d'ordre psychique pour rendre compte des phénomènes matériels, l'âme n'a plus à exercer que la fonction de

1. MEYERSON, *Identité et réalité*, 2e édit., 1912, p. 156.

2. Cf. Pierre BOUTROUX, *l'Histoire des Principes de la Dynamique avant Newton* : « Autant les résultats obtenus par Galilée en mécanique sont éclatants de netteté et de précision, autant les principes qu'il esquisse sont, pour la plupart, flous et entachés de souvenirs anciens. » (*Revue de Métaphysique*, 1921, p. 672.)

la pensée. Avec le *Cogito* s'accomplit le retour au spiritualisme authentique dont le réalisme de la métaphysique aristotélicienne et le retour offensif des mythes populaires avaient altéré l'inspiration, même chez les néo-platoniciens.

100. — De cette originalité radicale, qui de la philosophie de la nature passe dans la philosophie de l'esprit, on ne saurait trouver de meilleur témoin que Gassendi. Lui qui a conçu et formulé avec netteté la généralité du principe de l'inertie, il pense encore dans les cadres de la philosophie antique, et à un tel point que la théorie cartésienne de l'être pensant lui apparaît comme une chose ridicule : « J'avoue mon illusion, je croyais que je parlais à l'âme d'un homme, c'est-à-dire à ce principe intérieur par quoi l'homme vit, sent, se déplace, comprend ; et je parlais uniquement à son esprit qui avait dépouillé, non seulement le corps, mais aussi l'âme elle-même. » Et il ne peut s'expliquer la conception cartésienne qu'en rappelant la notion stoïcienne de l'ἡγεμονικόν qui avait pour siège une partie déterminée du corps, le cerveau ou le cœur [1]. A quoi Descartes répond que le principe de la nutrition n'a rien de commun avec le principe de la pensée : la *pensée* n'est pas une *partie de l'âme*, c'est *l'âme tout entière* [2].

Nous apercevons ici comme la barrière qui sépare deux mondes : d'un côté, des érudits qui ne répudient la scolastique qu'au profit d'Epicure et qui n'éprouvent aucune hésitation pour attribuer aux atomes des propriétés vitales ou sensitives ; de l'autre, des penseurs qui ont reçu la lumière nouvelle et qui en ont obtenu la double intelligence du mécanisme pur et du spiritualisme pur : « Presque tous les philosophes confondent les idées des choses, et parlent des choses corporelles spirituellement, et des spirituelles corporellement [3]. »

Quelquefois on s'est demandé si l'avènement du cartésianisme marquait bien une révolution dans l'histoire de l'humanité. La vérité nous paraît être que, lorsque l'on veut se faire une idée de ce qui constitue une révolution, au sens complet du mot, on ne saurait considérer de meilleur exemple que la philosophie cartésienne. Et l'élan que cette révolution impri-

1. *Cinquièmes Objections*, sur la *deuxième Méditation*, A. T., VII, 263.

2. *Cinquièmes Réponses*, A. T., VII, 356. Cf. *Lettre à Regius* (Mai 1641 III, 371 : « Primum itaque, quod ibi minus probo, est quod dicas Animam Homini esse triplicem ; hoc enim verbum in mea religione, est hæresis ; et revera, seposita religione, contra logicam etiam est, animam concipere tanquam genus, cujus species sint *mens*, vis *vegetativa, et vis motrix animalium*... Anima in homine unica est, nempe rationalis. »

3. PASCAL, *Pensées*, f° 360, sect. II, p. 72, *Œuvres*, t. XII, 1904, p. 90.

mait à la pensée humaine fut si fort qu'on le voit emporter toutes les résistances que Descartes avait rencontrées chez ses contemporains, et particulièrement chez ses compatriotes, Roberval, Fermat, les Pascal. La justification des principes par les perfections infinies de Dieu, la négation *a priori* de la possibilité du vide, la résolution de toutes les difficultés à l'aide des mouvements cachés de la matière subtile, tout cela témoignait d'un parti pris qui risquait de perpétuer les vices de l'ancienne logique et de l'ancienne ontologie [1] : les recherches et les controverses auxquelles donnèrent lieu les découvertes de Torricelli n'avaient-elles pas fourni l'occasion d'opposer aux partisans du plein (et c'étaient à la fois les péripatéticiens et les cartésiens) l'autorité des *expériences* qui, suivant la parole de Blaise Pascal, *sont les seuls principes de la physique* [2] ? Pourtant c'est un fait que, dès l'époque qui suivit la mort de Descartes, les *Principes de la philosophie* se sont imposés comme définissant l'idéal du savoir véritable. Aucun des savants qui avaient critiqué la méthode métaphysique de Descartes n'avait rien apporté au public qui pût, même de loin, se comparer à l'ampleur, à la cohérence, de l'œuvre cartésienne. On peut même dire plus : les expériences de Pascal, conçues selon la rigueur de l'esprit expérimental, se trouvaient tourner à la gloire de Descartes qui les avait conseillées, qui en avait tout au moins, à l'encontre de Roberval, prédit le succès infaillible [3]. La théorie de Torricelli, vérifiée et développée par Pascal, s'incorporait sans peine au système cartésien. C'est ce dont portaient témoignage déjà les *Traités de l'Equilibre des liqueurs* et *de la Pesanteur de la masse de l'air*, publiés en 1663, où à la suite du *Récit de la Grande expérience du Puy-de-Dôme*, paraissaient les observations barométriques recueillies à Stockholm par Descartes et Chanut. C'est ce qu'achevait de montrer, en 1671, le *Traité de physique* de Rohault, qui « fut pendant un demi-siècle en usage dans les Ecoles [4] ». La *Physique* de Rohault semblait élever hors de toute conteste la suprématie du cartésianisme dans le domaine de la physique, comme la *Géométrie* de Florimond de Beaune et de ses collaborateurs l'avait fait pour la mathématique, comme la *Recherche de la Vérité* allait le faire pour la philosophie.

1. Cf. ROBERVAL, *De vacuo Narratio* (*Seconde lettre à des Noyers*) apud *Œuvres* de Blaise PASCAL, t. II, 1908, p. 336 et suiv.
2. *Fragment de Préface pour le Traité du vide. Ibid.*, p. 136.
3. *Lettre de Jacqueline Pascal*, du 25 septembre 1647, *Ibid.*, p. 47.
4. LASSWITZ, *Geschichte der Atomistik* t. II, 1890, p. 410.

LIVRE IX

Le Retour au Dynamisme.

---

101. — Pendant des siècles la métaphysique péripatéticienne avait paru seule capable de satisfaire exactement aux conditions du problème de la causalité, qu'avaient laissé sans solution l'analyse atomiste d'un Démocrite, l'analyse mathématique d'un Platon, également dépourvues d'un instrument adéquat. Par l'œuvre de Descartes, le dynamisme aristotélicien est à son tour condamné, comme impliquant entre le spirituel et le matériel une confusion inextricable, un puéril échange, d'analogies anthropomorphiques.

Et tel est pourtant le rythme de la pensée humaine : le XVIIe siècle ne s'achèvera pas sans que Leibniz et Newton, rivaux de Descartes, comme ils furent rivaux l'un de l'autre, par des voies différentes et suivant des conceptions qui se révèlent incompatibles entre elles, édifient, en opposition expresse au mécanisme cartésien, des systèmes qui semblent ramener à la base de la science nouvelle la notion aristotélicienne, ou même scolastique, de la causalité.

Directement à travers le XVIIIe siècle, c'est-à-dire pendant la période où la mécanique — mécanique *rationnelle* et mécanique *céleste* — constitue l'essentiel de la science de la nature, indirectement par l'examen de la relation que la mécanique proprement dite soutient avec le groupe des sciences physico-chimiques, telles qu'elles s'organisent au XIXe siècle, la réflexion sur la causalité demeure dominée par cette opposition entre le *mécanisme*, au sens strict du mot, qui dans l'intelligence de la causalité refuse de faire intervenir autre chose que le mouvement, et le *dynamisme* qui considère le mouvement comme étant seulement un effet, qui par suite le rapporte à la force en tant que cause.

Ce n'est pas tout, et une telle opposition ne suffirait pas à rendre compte des difficultés du problème. Il va s'y ajouter, d'une part, l'antagonisme, à l'intérieur du dynamisme anti-

cartésien, entre la conception, à la fois rationaliste et *relativiste*, de Leibniz et les tendances, à la fois empiriques et « *absolutistes* », de Newton — d'autre part, l'ambiguïté fondamentale de l'interprétation du newtonianisme, ambiguïté qui se manifeste déjà dans le texte des *Philosophiæ naturalis Principia mathematica*, qui s'est accentuée à mesure que les disciples et les commentateurs s'efforçaient d'éclaircir ou de préciser la pensée du maître.

CHAPITRE XXIII

LA CAUSALITÉ SELON LEIBNIZ

102. — Pas plus que Spinoza ou Malebranche, Leibniz ne doit à Descartes sa première formation spéculative : « J'ai commencé bien jeune à méditer, écrivait-il à Thomas Burnett de Kemney ; et je n'avais pas encore 15 ans quand je me promenais des journées entières dans un bois pour prendre parti entre Aristote et Démocrite [1]. » Les démarches oscillantes de la première philosophie ne sortent pas des cadres où se tenait la physique des anciens, rajeunie par les formes substantielles de l'enseignement scolastique, ou par le néo-atomisme de Bacon et de Gassendi. Dans Platon lui-même, ce qui a frappé Leibniz, et devait demeurer dans sa mémoire, c'est moins la méthode de l'analyse mathématique que le développement classique du *Phédon*, où est proclamé le primat de la finalité sur le pur mécanisme [2].

En 1672, Leibniz vient à Paris. Quatre années ne s'étaient pas écoulées qu'il avait jeté les bases de l'algorithme nouveau qui avait pour effet de promouvoir dans le domaine de l'infini l'expression des relations abstraites jusque-là figurées par la géométrie : à la *Géométrie* de 1637, où était fondée l'algèbre du fini, correspondra la *Nova Methodus pro maximis et minimis*, de 1684. De même, en 1686, et suivant manifestement la voie que Huygens lui avait ouverte [3], Leibniz publiera dans les *Acta Eruditorum* de Leipzig un article qui prétend être une réponse aux doctrines des *Principia philosophiæ* de 1644. Seulement (et le titre l'indique : *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii et aliorum circa legem naturalem, secundum quam volunt a Deo eamdem quantitatem motus conservari ; qua et in re mechanica abutuntur*) il ne s'agissait plus de démentir des prédictions pessimistes sur la portée de l'esprit

1. *Lettre du 8-18 mai 1697*, Édit. Gerhardt des *Ecrits philosophiques*, (*que nous désignerons par* G.), t. III, 1887, p. 205.
2. Voir en particulier, G., VII, 1890, 333.
3. Voir dans Kabitz, *die Philosophie des jungen Leibniz* (Heidelberg, 1909), le texte où Leibniz résume le mémoire de Huygens sur le choc pour la Société Royale de Londres, publié en 1669 (*Appendice*, p. 135).

humain, et de prolonger l'analyse nouvelle au delà des limites que son inventeur lui avait assignées. Il s'agissait d'une réfutation sur un point décisif, destinée à mettre en péril l'équilibre de l'édifice tout entier.

L'originalité de la physique cartésienne, qui la rendait incomparable à l'œuvre de ses émules et qui contraignait un Leibniz au même aveu d'admiration qu'un Pascal [1], c'est d'avoir considéré l'univers tout entier comme un système conservatif, d'avoir osé en faire tenir l'équation dans une formule simple : le mouvement — que mesure le produit de la quantité de volume (ou masse) par la vitesse — demeure dans le monde en somme constante. Or Leibniz prétend démontrer que la formule cartésienne est fausse. A quoi il semble bien qu'il ait été amené par les travaux de Huygens sur le choc des corps élastiques [2] : ainsi que le fait observer Mach [3], Huygens a été le premier à remarquer que si la *somme des quantités de mouvement* se conserve dans le choc (que les corps soient d'ailleurs élastiques ou non), il ne faut pas entendre ici la conser-

1. G., IV, 1880, 321 : « Quoique nous ayions eu depuis de fort grands hommes, qui ont même surpassé Mons. Descartes en certaines matières, je n'en connais aucun qui ait eu des vues aussi générales que lui, jointes à une pénétration et profondeur aussi grande que la sienne. »

2. M. Hannequin dans la *Première Philosophie de Leibniz* (apud *Études d'Histoire des Sciences et d'Histoire de la Philosophie*, t. II. 1908, p. 211) cite ce passage d'une lettre à Conring (vers 1678) : « De vi elastica quam vocant corporum post flexionem se restituentium ac de corporum inter se concurrentium ac repercussorum legibus nunc primum certa Elementa me demonstrata habere arbitror Archimedeo plane rigore. Unde constabit non Cartesium tantum, sed et alios summos viros nondum ad intimam hujus argumenti notitiam pervenisse nec proinde hactenus Scientiæ mechanicæ Elementa absoluta haberi » (G., 1875, I, 202). Ces autres, Leibniz les énumère dans le *Specimen Dynamicum pro admirandis naturae legibus circa corporum vires et mutuas actiones detegendis et ad suas causas revocandis*, publié dans les *Acta Eruditorum* d'avril 1695 : Edit. Gerhardt, des *Œuvres Mathématiques de Leibniz* (*que nous désignerons par* M.), t. VI, 1860, p. 239. — Ce sont Honoré Fabri, Marcus Marci, Joh. Alph. Borelli, Ignace Baptiste Pardies et Claude de Chales. Et Leibniz ajoute : « Huygens est le premier qui ait purgé de tout paralogisme la doctrine du mouvement, suivi par Wren, Wallis et Mariotte qui ont obtenu à peu près les mêmes règles. » Ainsi, de l'aveu de Leibniz, c'est bien Huygens qui a ouvert la voie par son *Mémoire sur le choc des corps élastiques*, rédigé dès 1663, communiqué en 1669 à la *Société Royale de Londres*. Là, écrit Huygens à Leibniz (lettre du 11 juillet 1692, M., II, 140), « j'employai avec autre chose cette *conservatio virium aequalium* et la déduction au mouvement perpétuel, c'est-à-dire à l'impossible, par où vous réfutez aussi les règles de Descartes qui, étant reconnues partout pour fausses et étant posées sans fondement, ne méritaient pas la peine que vous prenez. » Dans l'*Horologium oscillatorium* de 1673, *Part.* IV, *Hypothèse* I, Huygens s'accorde à titre d'*hypothèse* cette affirmation « qui, dit-il, n'a jamais été contredite par personne, à savoir que les *graves* ne peuvent pas monter... et il faut entendre que le corps *monte* quand son centre de gravité monte ». Cf. Jouguet, *Lectures de mécanique*, t. I, 1908, p. 170, et la note 183.

3. *La mécanique, Exposé historique et critique de son développement*, trad. Emile Bertrand, 1904, p. 313.

vation de la quantité de mouvement dans le sens que lui donnait Descartes ; et, en effet, « *le principe des quantités de mouvement* ne devient correct, on le sait, que si on définit les quantités comme des *vecteurs* et leur somme comme une *somme géométrique* [1] ». Toutefois, dans les exposés que Leibniz publie pour réfuter, au profit du dynamisme le mécanisme cartésien, Leibniz préférera en général prendre pour base la chute et l'élévation des corps : « Comme la science du mouvement causé par la pesanteur est plus simple et a déjà été réglée par Galilei et confirmée par l'expérience, je m'en suis servi pour établir mon estime et pour rendre raison par là de tout ce qui arrive dans le choc des corps [2]. » Il est impossible, en effet, de mettre d'accord l'équation cartésienne de la conservation du mouvement avec les résultats obtenus par Galilée sans contredire au principe même d'intelligibilité sur lequel Descartes appuie sa formule d'égalité.

« *En cas qu'on suppose que toute la force d'un corps de quatre livres, dont la vitesse* (qu'il a par exemple en allant dans un plan horizontal de quelque manière qu'il l'ait acquise) *est d'un degré, doit être donnée à un corps d'une livre, celui-ci recevra non pas une vitesse de quatre degrés suivant le principe Cartésien, mais de deux degrés seulement*, parce qu'ainsi les corps ou poids seront en raison réciproque des hauteurs auxquelles ils peuvent monter en vertu des vitesses qu'ils ont ; or ces hauteurs sont comme les carrés des vitesses. Et si le corps de quatre livres avec sa vitesse d'un degré, qu'il a dans un plan horizontal, allant s'engager par rencontre au bout d'un pendule ou fil perpendiculaire, monte à une hauteur d'un pied, celui d'une livre aura une vitesse de deux degrés, afin de pouvoir (en cas d'un pareil engagement) monter jusqu'à quatre pieds. Car il faut la même force pour élever quatre livres à un pied, et une livre à quatre pieds. Mais si ce corps d'une livre devait recevoir quatre degrés de vitesse, suivant Descartes, il pourrait monter à la hauteur de seize pieds. Et

1. Pierre Boutroux, *l'Histoire des principes de la dynamique avant Newton*, *Revue de Métaphysique*, 1921, p. 677. — M. Pierre Boutroux ajoute : « Or cela, semble-t-il, Descartes aurait pu, aurait dû le voir... Lui qui a le premier clairement aperçu le rôle joué par la géométrie analytique dans la mathématique générale, il oublie complètement, lorsqu'il construit sa mécanique, l'idée essentielle de cette géométrie (à savoir qu'une *grandeur géométrique* est une *grandeur dirigée*, définie par des *projections affectées de signes*.) » On touche ici le point où l'idéalisme mathématique se heurte, dans l'esprit de Descartes, au réalisme métaphysique suivant lequel le mouvement est, non plus un terme destiné à mettre en équations les problèmes de la nature, mais une essence véritable, une *chose* au sens ontologique du mot

2. *Lettre au marquis de l'Hospital*, du 15 janvier 1696, M., II, 310. Cf. *Lettre à Malebranche* (vers 1693), G., I, 350 : « Je choisis la pesanteur comme la plus commode. »

par conséquent la même force qui pouvait élever quatre livres à un pied, transférée sur une livre, le pourrait élever à seize pieds. Ce qui est impossible ; car l'effet est quadruple, ainsi on aurait gagné et tiré de rien le triple de la force qu'il y avait auparavant [1]. »

103. — Est-ce à dire que le raisonnement de Leibniz ne laisse rien subsister des *Principia Philosophiæ ?* Non point, la rigueur même des critiques que Leibniz ne manque guère l'occasion de diriger contre la physique cartésienne souligne la portée de la fidélité que Leibniz garde à ce qui est pour lui l'inspiration maîtresse de son devancier : « Tout son système du monde et de l'homme, quelque imaginaire qu'il soit, est pourtant si beau qu'il peut servir de modèle à ceux qui chercheront les causes véritables. » (G., IV, 308.)

L'erreur de Descartes ne permet plus de conserver la formule de l'équation cosmique ; mais l'idée même qu'il y a équation subsiste, et si un nouveau calcul prend la place de l'ancien, c'est à la condition de se conformer avec la même exactitude au soin « que prend la nature d'éluder tout ce qu'on peut inventer pour le mouvement perpétuel mécanique où la cause serait surpassée par son effet [2]... Ma maxime fondamentale des Mécaniques tirée de la Métaphysique est que la cause et l'effet entier sont toujours équivalents, en sorte que l'effet, s'il y était tourné tout entier, pourrait toujours reproduire sa cause précisément, et ni plus ni moins [3]. » Ou, comme il s'exprime dans la seconde partie de sa *Dynamique*, à la suite de la Définition III : « *Effectum integrum æquivalere Causæ plenæ, propositio est Metaphysicæ sublimioris, quæ non nudis vocabulis impenditur, sed rerum universalia tractat. Hanc legem constantissime observat Natura, et veritas ejus vel hinc intelligi potest, quod ea sublata nullus superest modus potentias æstimandi aut de effectuum magnitudine statuendi ex causis.* » (M., VI, 437.)

Or, les inégalités auxquelles on aboutirait, si l'on voulait mettre les résultats expérimentaux de Galilée sous la forme commandée par le principe cartésien, laissent apercevoir à quelle condition l'égalité sera rétablie qui rend intelligible le

1. *Réplique à l'abbé Conti*, sous forme de *lettre à Bayle*, *Nouvelles de la République des lettres* (février 1687), G., III, 45.

2. *Lettre* déjà citée *au marquis de l'Hospital*, M., II, 310.

3. *Lettre à des Billettes*, 11-21 octobre 1697. G., VII, 455. Cf. *De causa Gravitatis et defensio Sententiae autoris de veris naturae legibus contra Cartesianos;* « ostendendo (quodam ut ita dicam *Algebrae Mechanicae* genere) *æquationem* latentem *inter causam et effectum* nulla arte violabilem. » (M., VI, 201.)

passage du premier moment au second : la condition, c'est la substitution du carré de la vitesse à la vitesse elle-même. Alors on aura : $4\ m \times v^2 = m \times (2\ v)^2$. Cette quantité, $m\ v^2$ c'est là *puissance* ou la *force* : « J'estime la puissance ou force par la quantité de l'effet, par exemple la force d'élever une livre à un pied est le quart de la force capable d'élever une livre à quatre pieds, à quoi on n'a besoin que du double de la vitesse ; d'où il s'ensuit que les forces absolues sont comme les carrés des vitesses [1]. »

La formule de la conservation de la force remplacera donc l'équation proposée par Descartes : « Quoiqu'il se trompe dans sa physique en posant pour fondement la conservation de la même quantité de mouvement, il a donné occasion par là à la découverte de la vérité qui est la conservation de la même quantité de force, qu'on sait être différente du mouvement. » (G., IV, 408.)

Les considérations empruntées à l'analyse infinitésimale, dont Leibniz a fait la clé de l'intelligibilité universelle, permettent encore de préciser le rapport de la force au mouvement : mv^2 (ou plus exactement $\frac{1}{2}\ mv^2$; mais Leibniz se conforme à la notation de Huygens [2] dans son *Mémoire sur le choc des corps élastiques*) est l'intégrale de l'expression $mvdv$. Autrement dit, v étant la vitesse du mobile en un moment donné, cette vitesse s'accroissant à chaque instant d'une quantité infiniment petite dv, l'intégrale mv^2 représente ce dont procède tour à tour chacune des positions successives. Dès lors, et par là même qu'elle explique le passage de l'une à l'autre, elle constitue, prise en soi, un ensemble indépendant de chacune de ces déterminations ; mv^2 c'est donc la réalité totale qui se continue à travers les divers moments que dure le mouvement. Relativement à cette réalité, le mouvement, loin de pouvoir être saisi à titre de donnée actuelle, et fixé dans un moment du temps, n'est qu'une abstraction [3] : « *Motus* (*perinde ac tempus*) *nunquam existit*, *si rem ad* ἀκρίβειαν *revoces*, *quia nunquam totus existit*, *quando partes coexistentes non habet. Nihilque adeo in ipso reale est*, *quam*

1. *Leibniz à Huygens*, M., VI, 191. Cf. *Ibid.*, 218 : « Généralement la *Force absolue* doit être estimée par l'effet violent qu'elle peut produire. J'appellerai l'*Effet violent* qui consume la Force de l'agent, comme, par exemple, donner une telle vitesse à un corps donné, élever un corps à une telle hauteur, etc. Et on peut estimer commodément la force d'un corps pesant par le produit de la masse ou de la pesanteur multipliée par la hauteur à laquelle le corps pourrait monter en vertu de son mouvement. »

2. HANNEQUIN, *op. cit.*, p. 211.

3. *Specimen Dynamicum*, M., VI, 235.

momentaneum illud quod in vi ad mutationem nitente constitui debet. »

Quand on se borne à ce qui est donné directement par la mesure dans l'espace et dans le temps, on peut ne tenir compte que du mouvement ainsi conçu. Mais cette force, ainsi saisie dans son devenir infinitésimal, est un élément qui requiert de l'esprit le retour à la réalité primitive. De là, intimement liées comme le sont en mathématiques même, l'élément différentiel et l'expression intégrale, les deux conceptions de la force dérivative et de la force primitive : « *Vis autem derivativa est ipse status præsens dum tendit ad sequentem seu sequentem præinvolvit, uti omne præsens gravidum est futuro. Sed ipsum persistens, quatenus involvit casus omnes, primitivam vim habet, ut vis primitiva sit velut lex seriei, vis derivativa velut determinatio quæ terminum aliquem in serie designat*[1]. »

104. — En maintenant rigoureusement, suivant l'inspiration cartésienne, le parallélisme des relations intellectuelles dans la mathématique et des relations réelles dans la nature, Leibniz en arrive à subordonner au dynamisme le mécanisme, tel qu'il avait été conçu par Descartes. Il renouvelle ainsi la philosophie de la nature et la philosophie de l'esprit.

La matière ne peut plus se définir par l'étendue : « L'*étendue* ne signifie qu'une répétition ou multiplicité continuée de ce qui est répandu, *une pluralité, une continuité et coexistence des parties*... Outre l'étendue il faut avoir un sujet, qui soit étendu, c'est-à-dire une substance à laquelle il appartienne d'être répétée ou continuée[2]. » De même, pour ce qui concerne le temps, Descartes avait divisé la durée en moments discontinus, entre lesquels il ne concevait d'autre rapport intelligible que l'égalité, c'est-à-dire la répétition uniforme. Qu'il s'agisse de la chute des corps sous l'action de la pesanteur ou de la communication des mouvements par l'action du choc, la possibilité lui échappe d'accumuler une multitude d'actions instantanées et infiniment petites pour les ramasser dans un moment ultérieur et dans un effet d'ensemble. Faute peut-être d'avoir su amener à l'état clair et distinct l'instrument mathématique qui était nécessaire pour résoudre complètement les problèmes de la dynamique, Descartes était resté à un point de vue statique. Et c'est ce que Leibniz expli-

1. *Lettre à de Volder*, du 21 janvier 1704, G., II, 1879, 262.
2. *Extrait d'une lettre de M. D. L. pour soutenir ce qu'il y a de lui dans le Journal des Savants*, du 18 juin 1691. G., IV, 467.

que, avec une netteté particulièrement frappante dans l'opuscule qui a ce titre : *Essai de Dynamique sur les Lois du mouvement, où il est montré qu'il ne se conserve pas la même quantité de mouvement, mais la même force absolue, ou bien la même quantité de l'action motrice :* « Ce qui a contribué le plus à confondre la Force avec la Quantité de Mouvement, est l'abus de la Doctrine Statique. Car on trouve dans la Statique, que deux corps sont en équilibre, lorsqu'en vertu de leur situation leurs vitesses sont réciproques à leurs masses ou poids, ou quand ils ont la même quantité de mouvement... Cela, dis-je, arrive seulement dans le cas de la *Force morte*, ou du Mouvement infiniment petit, que j'ai coutume d'appeler *Sollicitation*, qui a lieu lorsqu'un corps pesant tâche à commencer le mouvement, et n'a pas encore conçu aucune impétuosité ; et cela arrive justement quand les corps sont dans l'Equilibre, et tâchant de descendre s'empêchent mutuellement. Mais quand un corps pesant a fait du progrès en descendant librement, et a conçu de l'impétuosité ou de la *Force vive*, alors les hauteurs auxquelles ce corps pourrait arriver ne sont point proportionnelles aux vitesses, mais comme les carrés des vitesses. » (M., VI, 218.) De là Leibniz revient aux lois du choc, qui ont servi de point de départ à Descartes et où ses disciples cherchent un dernier appui : « On trouvera toujours que si les corps convertissaient leurs mouvements horizontaux en mouvements d'ascension, ils pourraient toujours élever en somme le même poids à la même hauteur avant ou après le choc, supposé que rien de la force n'ait été absorbé dans le choc par les parties des corps, lorsque ces corps ne sont pas parfaitement Elastiques, sans parler de ce qu'absorbe le milieu, la base et autres circonstances. » (*Ibid.*, 220.) Il y a donc, suivant Leibniz, connexion parfaite entre le progrès de l'analyse et de la mécanique. « L'analyse infinitésimale nous a donné le moyen d'allier la géométrie avec la physique [1]. » Par delà le mouvement qui ne fait que réunir la double extériorité réciproque des intervalles entre les parties de l'espace et des intervalles entre les parties du temps, la force sera la synthèse de ce qui rétablit la continuité des intervalles et l'unité des parties. « La nature... du corps demande une résistance ou réaction qui enferme une action et une passion ἀντιτυπίαν [2]. » Or, ni l'action, ni la pas-

1. *Nouveaux Essais*, IV, 3, § 24.

2. *Lettre à Alberti*, G., VII, 444. Cf. Emile BOUTROUX, *Introduction à la Monadologie*, 1880, p. 54, et MEYERSON, *Identité et réalité*, 2e édit., 1912, p. 526.

sion, dont elle est la contre-partie ne se comprennent sans la force.

Et ici, chose curieuse, la relativité que Descartes avait posée comme inhérente à la nature même du mouvement, va servir à Leibniz d'appui pour fonder l'absolu de la force. En effet, si l'on pousse jusqu'au bout[1] les conséquences de cette relativité (et Descartes ne l'a pas fait puisqu'il a érigé le mouvement en une réalité, dont la somme serait constante), il faut admettre l'équivalence complète des hypothèses qui rendent également compte des phénomènes : dans le cas où deux corps s'approchent l'un de l'autre, avec une vitesse donnée, peu importe que l'on attribue à l'un le mouvement, à l'autre le repos. « Nous sentirons la même douleur, soit que notre main se précipite sur une pierre qui repose, suspendue à une corde, soit que ce soit la pierre qui heurte notre main avec la même vitesse. Et nous pouvons pareillement, selon les besoins de la cause, adopter le langage qui permet l'explication la plus appropriée et la plus simple des phénomènes ; par exemple, nous invoquons dans les *Sphériques* le mouvement du premier mobile et dans la théorie des planètes nous utilisons l'hypothèse de Copernic, si bien, dit Leibniz, que ces controverses qui ont provoqué tant d'agitations (où même les Théologiens furent mêlés) se réduisent complètement à rien. Et, en effet, quoique la force soit quelque chose de réel et d'absolu, le mouvement appartient cependant à la classe des phénomènes relatifs ; or, la vérité n'est pas considérée autant dans les phénomènes que dans les causes. » (*Ibid.*, VI, 248.)

En d'autres termes, la sorte de scepticisme scientifique qui en toute rigueur logique est impliquée par la relativité du mouvement, achève d'en dénoncer la phénoménalité ; mais cela même, aux yeux de Leibniz, atteste qu'il est impossible de s'en tenir au plan du phénomène : « Le mouvement, si on n'y considère que ce qu'il comprend précisément et formellement, c'est-à-dire un changement de place, n'est pas une chose entièrement réelle, et quand plusieurs corps changent de situation entre eux, il n'y est pas possible de déterminer par la seule considération de ces changements, à qui entre eux le mouvement et le repos doit être attribué, comme je pourrais faire voir géométriquement, si je m'y voulais arrêter maintenant. Mais la force ou cause prochaine de ces changements est quelque chose de plus réel, et il y a assez de fondement

1. *Specimen dynamicum*, Part., II, VI, 247. Cf. *Lettre à Huygens* du 12-22 juin 1694, (M., II, 1854), où Leibniz reproche à Newton d'avoir voulu faire une exception à la relativité du mouvement circulaire : « Rien ne rompt la loi générale de l'équivalence des hypothèses. »

pour l'attribuer à un corps plus qu'à l'autre ; aussi n'est-ce que par là qu'on peut connaître à qui le mouvement appartient davantage [1]. »

105. — Ainsi, les conditions mêmes dans lesquelles se développe la mécanique leibnizienne, expliquent et en un sens exigent le passage de la notion scientifique de la force, telle qu'elle est employée dans les calculs en vue de dégager de l'expérience les lois des phénomènes, à une notion métaphysique qui l'apparente à l'*entéléchie* de la métaphysique péripatéticienne. Dans le *Specimen dynamicum*, de 1695, Leibniz écrit : « *Duplex est* Vis activa (*quam cum nonnullis non male Virtutem appelles*) *nempe ut* primitiva, *quæ in omni substantia corporea per se inest* (*cum corpus omnimode quiescens a rerum natura abhorrere arbitrer*), *aut* derivativa, *quæ primitivæ velut limitatione, per corporum inter se conflictus resultans, varie exercetur. Et primitiva quidem* (*quæ nihil aliud est, quam* ἐντελέχεια ἡ πρώτη) *animæ vel formæ substantiali respondet.* » (M., VI, 236.) Assurément « ces causes générales ne sauraient fournir l'explication des phénomènes » ; et les Scolastiques ont eu tort de prétendre saisir, par elles, « les causes propres et spéciales des choses sensibles. » (*Ibid.*) Mais le tort, en quelque sorte symétrique, de Descartes, c'est d'avoir voulu éliminer de la métaphysique les causes générales. Se substituant à l'aristotélisme, le cartésianisme a ébranlé, dans sa base traditionnelle, la théorie de la substantialité, sans être parvenu à la reconstituer. L'article publié par Leibniz dans les *Acta eruditorum*, de Leipzig, un an avant le *Specimen dynamicum*, et intitulé : *De primæ philosophiæ emendatione et de Notione substantiæ*, opère cette reconstitution, en prenant pour base l'idée de force. (G., IV, 463.) Par la force ou puissance (explique-t-il dans une première *Esquisse* d'un *Système nouveau pour expliquer la nature des substances, et leur communication entre elles, aussi bien que l'union de l'âme avec le corps*), je n'entends pas le pouvoir ou la simple faculté qui n'est qu'une possibilité prochaine pour agir et qui étant comme morte même ne produit jamais une

1. *Discours de Métaphysique*, 1686, § 18, G., IV, 444. Cf. *Système nouveau de la nature et de la communication des substances aussi bien que de l'union qu'il y a entre l'âme et le corps. Journal des Savants*, juin 1695 (G., IV, 486) ; « Quant au mouvement absolu, rien ne peut le déterminer mathématiquement, puisque tout se termine en rapports... Cependant il est raisonnable d'attribuer aux corps des véritables mouvements, suivant la supposition qui rend raison des phénomènes, de la manière la plus intelligible, cette dénomination étant conforme à la notion de l'Action, que nous venons d'établir. »

action sans être excitée par dehors ; mais j'entends un milieu entre le pouvoir et l'action, qui enveloppe un effort, un acte, une entéléchie ; car la force passe d'elle-même à l'action en tant que rien ne l'empêche. C'est pourquoi je la considère comme le constitutif de la substance, étant le principe de l'action qui en est le caractère. Ainsi je trouve que la cause efficiente des actions physiques est du ressort de la métaphysique. » (G., IV, 472.)

L'œuvre de purification intellectuelle, qui avait été tentée par Descartes, se trouve à nouveau compromise : « Il fallut donc rappeler et comme réhabiliter les *formes substantielles*, si décriées aujourd'hui, mais d'une manière qui les rendît intelligibles et qui séparât l'usage qu'on en doit faire, de l'abus qu'on en a fait. Je trouvai donc que leur nature consiste dans la force, et que de cela s'ensuit quelque chose d'analogique au sentiment et à l'appétit ; et qu'ainsi il fallait les concevoir à l'imitation de la notion que nous avons des âmes [1]. » Or, les âmes agissent selon les lois des causes finales par appétitions, fins et moyens. Les corps agissent par les lois des causes efficientes ou des mouvements. Et les deux règnes, celui des causes efficientes et celui des causes finales, sont harmoniques entre eux [2]. Leibniz fait « usage des Finales », non seulement pour augmenter l'admiration de l'Auteur suprême, mais encore pour faire des découvertes dans son ouvrage [3]. Et son exemple favori à cet égard, c'est le débat sur la Réfraction entre Descartes et Fermat. Non seulement la démonstration que Descartes a fondée sur les principes de mécanisme « ne vaut rien » [4] ; mais « Snellius, qui est le premier inventeur des règles de réfraction, a suivi apparemment la méthode dont les anciens se sont servis pour la Catoptrique, qui est en effect par les causes finales [5]. »

1. *Système nouveau*, G., IV, 479. Cf. *Réponse aux Réflexions contenues dans la seconde édition du dictionnaire critique de M. Bayle, article Rorarius, sur le système de l'Harmonie préétablie* (publiées en 1712), G., IV, 562 : « Les raisons de mécanique qui sont développées dans les corps sont réunies et pour ainsi dire concentrées dans les âmes ou Entéléchies, et y trouvent même leur source. »

2. *Monadologie*, § 79. Cf. G., IV, 344 : « L'effet doit être expliqué par la connaissance de la cause, laquelle étant intelligente, on doit joindre la considération des fins qu'elle a eues aux instruments dont elle s'est servie. »

3. *Tentamen Anagogicum. Essay Anagogique dans la recherche des causes*. G., VII, 276.

4. Cf. G., IV, 302 : Descartes « a bien rencontré en établissant la proportion des sinus, mais c'était en tâtonnant, car les raisons qu'il en a apportées pour prouver les lois de la réfraction ne valent rien ». Voir sur ce point, G. Milhaud, *Nouvelles Etudes sur l'Histoire de la Pensée scientifique*, 1911, p. 185, et *Descartes savant*, 1921, p. 108 et suiv.

5. *Discours de Métaphysique*, XXII, G., IV, 448. Cf. Couturat, *la*

Avec la finalité, reparaît enfin l'ἀλλοίωσις, que Leibniz rattache au principe des indiscernables, et qu'il se flatte d'avoir compris, par là, mieux qu'Aristote [1].

106. — Les formules de Leibniz (et nous nous sommes bornés à reproduire celles qui nous paraissaient montrer le mieux l'enchaînement des idées) aboutissent donc à définir une régression systématique vers la tradition péripatéticienne : « *Cum Platone*, [c'est-à-dire avec le *Socrate* du *Phédon*, partisan de la finalité anthropomorphique [2]] *et Aristotele contra Democritum et Cartesium in corpore aliquam vim activam sive* ἐντελέχειαν *agnosco, ut ita recte mihi Aristoteles naturam definisse videatur principium motus et quietis* [3]. »

Leibniz rapproche Démocrite et Descartes afin de justifier le retour aux formes substantielles comme marquant un progrès vers le spiritualisme. Gassendi avait été le premier « moderne » auquel il s'était attaché ; mais Gassendi l'avait inquiété par sa fidélité aux enseignements d'Epicure, par la difficulté avec laquelle il abordait les problèmes de l'âme et de Dieu.

C'est pourquoi Leibniz avait dans sa jeunesse rêvé d'une conciliation entre l'atomisme et le péripatétisme, qu'il avait cru atteindre un moment par l'hypothèse du point psychique [4], destinée d'ailleurs à survivre dans le système de la *Monadologie* [5]. Son attitude envers Descartes est le reflet de son attitude antérieure à l'égard de Démocrite ; l'appui que le mécanisme, orienté par Hobbes vers le matérialisme, peut trouver dans les *Principia Philosophiæ*, constitue à ses yeux un danger et comme une menace que ne sauraient compenser l'affirmation de l'autonomie du monde spirituel, l'attribution à l'âme du libre arbitre, et qui apparaîtront plus manifestes encore par le parti que Spinoza tire du cartésianisme. Certes,

Logique de Leibniz, 1901, p. 229, et *Leibnizens nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts*, édit. Gerland, *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematischen Wissenschaften*, XXI, Leipzig 1906, p. 61.

1. *De ipsa natura sive de vi insita actionibusque Creaturarum, pro Dynamicis suis confirmandis illustrandisque*. G., IV, 514. Cf. *Nouveaux Essais*, II, 27, § 3 : « La vérité est que tout corps est altérable, et même altéré toujours actuellement, en sorte qu'il diffère en lui-même de tout autre. »

2. Cf. IV, 280, 339, 441; et M., IV, 134.

3. Mai 1702. G., IV, 393.

4. « Locabam Animas in punctis. » *Lettre à des Bosses*, 21 avril 1709, G., II, 372.

5. Cf. RUSSELL, *la Philosophie de Leibniz, Exposé critique*, tr. J. et R. RAY, Paris, 1908, § 61, p. 136; et *les Etapes de la Philosophie mathématique*, 1912, § 138, p. 235.

Leibniz a puisé dans l'*Ethique* l'inspiration profonde de sa psychologie : la notion de l'*automatisme spirituel*[1], c'est-à-dire d'un progrès interne de l'intelligence qui dépasse la sphère de l'individualité apparente, qui de la région de l'inconscience conduit l'âme à la conscience des choses et de Dieu. Mais dans son respect sincère pour les grandeurs établies il est effrayé par un spiritualisme absolu qui rend absurdes et intenables la lettre des mythes orthodoxes, la formule magique de l'Eucharistie. Il n'est pas douteux que Leibniz se soit cru « mieux pensant » que Descartes ou Spinoza, lorsqu'il cherchait dans l'approfondissement des notions de mouvement et de la force le chemin vers l'affirmation de l'esprit.

Il en revient ainsi, comme faisait Aristote, au réalisme du « fluide » anaxagorique. Toutefois, la connexion entre la philosophie de la nature et la philosophie de l'esprit ne saurait être, après les *Principia Philosophiæ*, ce qu'elle était auparavant. Leibniz, ayant répudié le verbalisme scolastique, applique dans toute sa rigueur le principe de causalité, entendu comme pleine et entière égalité entre les antécédents et les conséquents ; il ne peut laisser subsister dans le détail des phénomènes aucune contingence. De là cette conséquence paradoxale. Pour avoir voulu suspendre le monde de la matière au monde de l'esprit, Leibniz est amené à introduire le mécanisme dans ce monde de l'esprit, que Descartes en avait complètement séparé. Il soumet à un déterminisme rigoureux un domaine où Descartes avait cru trouver place pour la liberté. En effet, suivant la conservation de la quantité de mouvement, la détermination du mouvement demeure la même, quelle qu'en soit la direction. Il n'est donc pas interdit d'admettre que l'âme puisse agir sur le corps, en modifiant à son gré la direction des mouvements de l'organisme, dit le commentaire de la *Théodicée*, à peu près comme un cavalier, quoiqu'il ne donne point de force au cheval qu'il monte, ne laisse pas de le gouverner en dirigeant cette force du côté que bon lui semble[2].

Or, le dynamisme leibnizien exclut une telle indétermination. Non seulement la quantité, mais la direction du mouvement, sont les conséquences nécessaires de l'état actuel des forces, sous quelque aspect compliqué ou singulier que ces conséquences puissent se manifester: « Les temps d'un changement extraordinaire... ne laissent pas d'être dans la règle

1. G. IV, 485. Cf. *de Intellectus Emendatione*. Ed. Van Vloten et Land, t. I, 1889, p. 29.
2. § 60. Cf. *Lettre de Descartes à Arnauld*, du 29 juillet 1648, A. T., V, 222.

générale, de même que les points distingués dans la courbe se peuvent déterminer par sa nature générale ou son Equation [1]. »

Il convient donc de prendre à la rigueur la définition de la substance, dont la nature consiste « dans cette tendance réglée, de laquelle les phénomènes naissent par ordre, qu'elle a reçue d'abord, et qui lui est conservée par l'auteur des choses [2] ». Et ce n'est pas tout : du fait que la loi du mécanisme universel se trouve rattachée à la vie de l'âme comme à sa source, comme à sa réalité interne, il y a complète dépendance, non seulement d'un moment de cette vie par rapport aux autres moments, mais encore d'une âme individuelle par rapport à l'ensemble des âmes individuelles : « *Ego vero nullam esse substantiam quæ non relationem involvat ad perfectiones omnes quarumcumque aliarum* [3]. » Le jeu d'actions et de passions qui manifeste en apparence l'influence des êtres les uns sur les autres, et confère à l'histoire du monde un aspect d'indétermination et de contingence, se résout dans un spectacle réglé, dès l'origine des choses, par la sagesse du législateur divin : « *Modificationes unius Monadis sunt causæ ideales modificationum alterius monadis... quatenus in una Monade apparent rationes, quæ Deum ad modificationes in alia Monade constituendas ab initio rerum moverunt* [4]. »

Par là s'expliquera finalement le contraste inattendu que présentent l'*Ethique* et la *Théodicée*. En éliminant toute transcendance téléologique, Spinoza conférait à chaque essence individuelle la capacité de progrès interne par quoi il s'élève à l'adéquation de la connaissance totale, de la conscience éternelle et universelle. Pour Leibniz, l'individu n'est pas apte à décider de la proportion d'inconscience et d'aperception claire qui le caractérise en tant qu'individu ; car cette proportion est liée au système universel de l'harmonie préétablie. « Une mathématique divine [5] », suivant les règles infaillibles du calcul *de maximis et de minimis*, « un *mécanisme métaphysique* [6] » qui de la spontanéité et de la liberté ne laisse plus subsister que l'illusion verbale, voilà, en der-

1. *Lettre à Remond*, 11 février 1715, G., III, 635.
2. *Lettre à Bayle*, G., III, 58.
3. *Lettre à de Volder*, avril 1702, G., II, 239.
4. *Lettre à des Bosses*, 23 janvier 1713, G., II, 475. Cf. *Lettre à Arnauld*, 1681, G., II, 47.
5. Cf. G., IV, 376 : *Natura, cujus sapientissimus Auctor perfectissimam Geometriam exercet,* [*idem.*] *observat, alioqui nullus in ea progressus ordinatus servaretur.*
6. *De rerum originatione radicali*, 23 novembre 1697, G., VII, 304.

nière analyse, à quoi conduit le remplacement de l'équation cartésienne du mouvement par l'équation de la force. Cette conséquence apparaît à Leibniz comme rigoureusement commandée par le progrès même de la science. « Il se conserve encore la même direction dans tous les corps ensemble qu'on suppose agir entre eux, de quelque manière qu'ils se choquent. Si cette règle avait été connue de M. Descartes, il aurait rendu la direction des corps aussi indépendants de l'âme, que leur force ; et je crois que cela l'aurait mené tout droit à l'hypothèse de l'harmonie préétablie, où ces mêmes règles m'ont mené [1]. »

1. *Théodicée*, I, § 61. Cf. *Monadologie*, § 80.

CHAPITRE XXIV

LA CAUSALITÉ SELON NEWTON

107. — Aucun Dieu peut-être ne ressemble à son créateur autant que le Dieu de Leibniz. Cette monade centrale, qui se contemple elle-même sous ses divers aspects, qui s'exprime en une infinité de fulgurations, toutes identiques en leur fond et différant toutes pourtant avec le moment et selon le point de vue, c'est l'image fidèle du philosophe. Si amples et si nombreux sont les replis où sa pensée tour à tour s'enveloppe et se déroule qu'après deux siècles on ne peut encore assurer qu'ils aient été tous divulgués.

Tout d'abord, la profondeur du génie leibnizien devance les temps. Ainsi, pour être en état de comprendre tout ce que portait en soi, dans l'esprit même de Leibniz, le *principe de la conservation de la force*, il a fallu attendre le milieu du XIXe siècle. Leibniz écrivait à Clarke dans les derniers mois de sa vie : « J'avais soutenu que les *forces actives* se conservent dans le monde. On m'objecte que deux corps mols ou non élastiques, concourant entre eux, perdent de leur *force*. Je réponds que non. Il est vrai que les *touts* la perdent par rapport à leur mouvement total, mais les parties la reçoivent, étant agitées intérieurement par la force du concours ou du choc. Ainsi, ce déchet n'arrive qu'en apparence. Les *Forces* ne sont point détruites, mais dissipées parmi les parties menues. Ce n'est pas les perdre, mais c'est faire comme font ceux qui changent la grosse monnaie en petite [1]. »

Il faut aussi tenir compte des particularités qui caractérisent l'histoire du leibnizianisme, faire le départ entre ce que Leibniz a livré de son système au public, et ce qu'il en a gardé pour lui-même dans le secret d'une méditation sans cesse renouvelée, ou ce qu'il a laissé entrevoir à ses corres-

1. 5e *Écrit contre Clarke*, sur le § 38, G., VII, 414. (Voir aussi *Lettre à l'Hospital*, du 15 janvier 1696, M. II, 308.) Sur quoi Henri Poincaré remarque *(Thermodynamique*, 2e édit., 1908, p. 7) : « On ne pouvait exprimer plus clairement l'hypothèse qui a été l'origine de la théorie mécanique de la chaleur. » Cf. Bouasse, *Introduction à l'Étude des Théories de la Mécanique*, 1895, p. 266.

pondants à travers des formes d'exposition adaptées à ce qu'il leur supposait de convictions ou de préjugés.

C'est ainsi que cinq ans après la mort de Leibniz, les *Acta Eruditorum*, de Leipzig, firent paraître la traduction latine de la *Monadologie*, composée pour le prince Eugène de Savoie, en 1714. Leibniz y présente sa philosophie comme une transposition psychique du *De Natura Rerum* : « La Monade, dont nous parlerons ici, n'est autre chose qu'une substance *simple*, qui entre dans les composés ; simple c'est-à-dire sans parties. Et il faut qu'il y ait des substances simples, puisqu'il y a des composés. » D'autre part, les travaux de MM. Couturat et Russel, appuyés sur la publication de très importants textes inédits, ont remis en faveur l'interprétation que l'école wolffienne avait donnée du leibnizianisme. La véritable méthode serait, non plus l'analyse *élémentaire* de Démocrite, mais l'analyse *conceptuelle* d'Aristote ; le véritable système serait, non plus l'*atomisme métaphysique* de la *Monadologie*, mais un *panlogisme réaliste*, renouvelé de la scolastique.

Toutefois ce n'est ni l'un ni l'autre de ces aspects que Leibniz avait voulu donner à sa pensée, dans les écrits publiés de son vivant. De la *Brevis Demonstratio* de 1686 à la *Théodicée* de 1710, en passant par les divers articles consacrés à la notion de substance et à l'harmonie préétablie, on voit s'opérer la *transition* des choses mathématiques aux choses réelles [1], suivant le programme que Leibniz se traçait en 1671 : « *Videbam geometriam seu philosophiam de loco gradum struere ad philosophiam de motu seu corpore, et philosophiam de motu ad scientiam de mente* [1]. » La méthode mise en œuvre par Leibniz, c'est donc celle que Platon avait définie, que Descartes avait reprise, c'est la méthode de l'analyse mathématique qui remonte par réflexion du conditionné au conditionnant, qui procède du mécanisme pour le faire servir à la restauration de la métaphysique ancienne et de la théologie morale.

Par là, on comprend l'impression qu'une telle entreprise devait produire sur les premiers lecteurs de Leibniz. Toute séduisante que devait être à leurs yeux la tentative pour concilier la tradition apologétique et l'inspiration rationaliste, l'enseignement scolastique et la science de Descartes, le déterminisme universel et la liberté des créatures, il était inévitable qu'ils fussent surtout frappés du caractère téméraire, et pure-

1. *Transitus datur a rebus mathematicis ad substantias reales.* (*Inédits*, publiés par Couturat, 1903, p. 342.)
2. *Lettre à Arnauld*, G. I, 71.

ment imaginatif, que présentait l'entreprise. Et cet aspect de spéculation métaphysique et théologique, sous lequel se présentait le dynamisme leibnizien, devait encore être accentué par le contraste avec le dynamisme de Newton, qui prétend, lui, s'établir sur le terrain de la science positive, servi par l'éclat prestigieux de la plus belle découverte qu'il ait été donné à l'homme de faire, consacré par l'ampleur, la précision, de l'œuvre sans rivale : les *Philosophiæ naturalis Principia mathematica.*

108. — Leibniz avait eu recours aux lois de Galilée, mais uniquement pour redresser la science cartésienne dont il maintenait l'inspiration fondamentale. Newton procède, pourrait-on dire, de Galilée tout entier ; et il se propose de faire échec à Descartes tout entier. Les *Philosophiæ naturalis Principia mathematica* de 1687 visent à clore la période ouverte par les *Principia Philosophiæ* de 1644, en ne laissant rien subsister, ni de la méthode de Descartes, ni des propositions fondamentales du système, ni de ses conséquences dernières.

Galilée avait déterminé le mouvement des projectiles, en « composant », comme éléments indépendants, les déterminations résultant de la loi de la chute des corps avec les déterminations résultant de la loi de l'inertie. Newton, pour rendre compte du mouvement des astres, cherche de même à calculer deux composantes : un mouvement du même ordre que celui qui résulte de la loi d'inertie : le mouvement centrifuge dont Huygens avait déjà étudié les conditions [1], et un autre mouvement, représentant cette attraction, dont Gilbert et Kepler, et plus d'un savant après eux, avaient soupçonné l'existence, mais dont aucun, avant Newton, n'avait réussi à exprimer l'effet avec une suffisante précision [2].

La valeur du calcul est uniquement dans le succès avec lequel il s'applique à l'expérience. La mesure du degré terrestre par Picard, dont les résultats sont connus à Londres en juin 1682, permit à Newton d'établir que les conséquences de la déduction mathématique concordaient avec les données de l'observation. En 1687, *les Principes* paraissent ; il semble que jamais l'homme n'aurait pu espérer de saisir ainsi la loi

1. *Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae*, Paris, 1673. Voir *Principia*, I, prop., IV, th. IV, *Sch.* I., et Léon Bloch, *la Philosophie de Newton*, 1908, p. 275.
2. Voir Rosenberger, *Isaac Newton und seine physikalischen Principien*, Leipzig, 1895, p. 135 et suiv. ; Duhem, *la Théorie Physique, son objet et sa structure*, 1906, p. 378.

suprême de l'univers en la faisant tenir dans une formule aussi simple, rendant aussi manifeste la connexion de l'esprit et des choses. Comment alors n'aurait-il pas une confiance complète dans la voie suivant laquelle on est remonté d'une formule appuyée sur les faits, aux principes qui en éclairent la signification ? Comment la doctrine de la causalité n'aurait-elle pas été chez Newton étudiée et interprétée avec autant de ferveur qu'elle avait pu l'être jadis chez Aristote ?

109. — Au centre de la théorie newtonienne de la causalité se trouve la notion de force. Newton lui donne sa forme définitive, en dissociant dans le *poids* qui paraissait une propriété fondamentale (et même, pour certains, constitutive) de la matière, deux éléments susceptibles de former un produit : un coefficient de masse, un coefficient de gravitation.

Ce qui est remarquable, c'est que cette dissociation se présente, dans l'histoire de la pensée newtonienne, comme étant l'œuvre unique de l'expérience. En 1679, Richer faisait paraître les *Observations astronomiques et physiques faites en l'isle de Caïenne :* « l'une des plus considérables... est celle de la longueur du Pendule à seconde de temps, laquelle s'est trouvée plus courte en Caïenne qu'à Paris [1] ». Cette différence s'explique-t-elle par une variation dans l'action propre de la pesanteur, tenant à ce que la distance au centre de la terre serait plus grande dans la zone de l'Equateur que dans les régions plus proches du pôle ? ou ne serait-elle pas liée à une influence secondaire comme la température ? De nouvelles observations, faites à l'île de Gorée, et à la Guadeloupe, sur les instructions de Cassini, vinrent consolider l'hypothèse que le poids est fonction d'un coefficient variant avec le lieu [2].

Alors se pose une seconde question : ce poids ne varie-t-il pas en un même lieu, avec les propriétés spécifiques de la matière ? Demeure-t-il identique lorsqu'on soumet à l'action de la pesanteur, dans les mêmes conditions de lieu et de volume, des corps différents ? A cette question, Newton entend ne donner d'autre réponse que celle que les faits lui dicteront. Il suspend à des pendules de longueur identique des boîtes de bois toutes semblables afin que la résistance de l'air soit la même, et dans ces boîtes de bois, en le maintenant bien au centre pour que le centre d'oscillation ne se modifie pas, il place successivement un poids égal d'or, d'argent, de plomb,

1. Voir l'*Introduction historique* de Wolf aux *Mémoires sur le Pendule. Collection de Mémoires relatifs à la Physique*, publiés par la *Société française de Physique*, t. IV, 1889, p. xxxiii.
2. *Principia, Part.* III, *prop.* XX, *probl.* IV.

de verre, de sable, de sel commun, d'eau, de froment. Il calcule, d'autre part, l'approximation que comporte de telles expériences, en estimant qu'elles seraient capables de révéler une différence de poids de 1/1000. Or les oscillations de ces différents pendules demeurent les mêmes [1] ; on peut conclure que le poids est lié, d'une part à un coefficient caractéristique de l'action de la pesanteur en un même lieu de la surface terrestre, coefficient de gravitation, et d'autre part à un coefficient indépendant des propriétés spécifiques de la matière, qui en exprime l'aspect purement quantitatif, qui est fonction du volume et de la densité : ce sera la *masse*. En d'autres termes, le poids est, en un même endroit, proportionnel à la masse ; pour un même corps transporté d'un point à un autre de la surface terrestre, il est proportionnel au coefficient de pesanteur, celui-ci étant égal à cette accélération dont Galilée avait dégagé la notion lorsqu'il avait déterminé la loi de la chute des corps.

Or, cette conception qu'il a formée en suivant pas à pas les indications de l'expérience, Newton est capable de la généraliser immédiatement, en la rendant valable aussi bien pour les forces variables avec le temps que pour des forces constantes — et cela, comme y a fortement insisté M. Pierre Boutroux, grâce au progrès que l'analyse mathématique avait réalisé en constituant la théorie des fonctions [2]. Et, en effet, « du moment où tous les éléments du mouvement d'un point sont regardés comme des *fonctions du temps*, rien *a priori* ne nous empêche de supposer que la force elle-même est variable avec le temps ; cette manière de voir nous est même absolument imposée par l'appareil mathématique dont nous nous servons, et, si par hasard il n'y avait dans la nature que des forces constantes, nous interpréterions ce fait en disant que la nature ne se trouve connaître qu'un « cas particulier » de force [3] ».

La force, produit de la masse par l'accélération, est, suivant Newton, une réalité. C'est cette réalité qui va permettre de

1. *Part.* III, *Prop.* VI (*Théor.* VI).

2. Si la constitution de la théorie est l'œuvre de Newton, il importe cependant de rappeler que Barrow, le maître de Newton, dans la première de ses *Lectiones geometricae* (1670), a exposé une théorie du temps comme grandeur mathématique caractérisée par l'uniformité de son cours. De la possibilité de considérer l'instant comme une particule indéfiniment petite, Barrow conclut à la possibilité de reconstituer le temps, *soit par la simple sommation des moments successifs, soit par le flux pour ainsi dire continu d'un seul moment*, p. 6. Cf. *les Étapes de la philosophie mathématique*, § 113, p. 190.

3. *L'Histoire des principes de la dynamique avant Newton*, *Revue de Métaphysique*, 1921, p. 686.

mettre de l'ordre dans les notions fondamentales de la philosophie naturelle. Car il est vrai que le but de la philosophie naturelle est d'expliquer les phénomènes du mouvement, et que le mouvement lui-même se mesure par l'espace et le temps. Or, qui dit mesure, dit rapport. Par là les cartésiens se sont crus autorisés à interpréter dans un sens idéaliste et relativiste tout l'édifice de la science. Mais voici qu'à cet idéalisme *relativiste*, Newton oppose un réalisme de l'*absolu*. Derrière l'espace mesuré, le temps mesuré, le mouvement mesuré, qui sont notions relatives aux conventions adoptées pour la mesure, il y a un espace véritable, un temps véritable, un mouvement véritable, qui sont les choses à mesurer. Et pour faire le discernement décisif entre ce qui est réel et ce qui est relatif, on doit se référer à la force : « Les causes, par lesquelles se distinguent les uns des autres mouvements véritables et mouvements relatifs, ce sont les forces imprimées dans les corps pour leur donner le mouvement ; car le mouvement vrai d'un corps ne peut être produit ni changé que par des forces imprimées, à ce corps même, au lieu que son mouvement relatif peut être produit et changé sans qu'il éprouve l'action d'aucune force. » (*Part. I*, *Défin.* VIII, *Sch.*)

A l'appui de cette thèse, Newton donne l'exemple devenu classique : un seau, attaché à une corde préalablement tordue, est rempli d'eau. Lorsque la corde se détortille, le mouvement de l'eau, qui est dans le vase, est, à travers ses diverses phases, tout différent du mouvement du vase lui-même [1]. Nous sommes donc en présence d'un mouvement qui ne dépend pas, comme dans le système cartésien, du transport du voisinage des corps ambiants, d'un mouvement circulaire vrai par lequel se manifeste l'action effective d'une force [2].

110. — La philosophie naturelle de Newton est orientée vers une solution dogmatique du problème de la causalité. Réussit-elle à donner cette solution ? Le fait, et qui va dominer le cours de la pensée humaine au XVIIIe siècle, c'est que la

1. Voir MACH, *la Mécanique, Exposé historique et critique de son développement*, trad. E. Bertrand, 1904, p. 221 et suiv.; MEYERSON, *Identité et Réalité*, 2e édit., p. 135.

2. De quoi il est curieux de rapprocher ce passage d'une lettre écrite par Leibniz à Burnett, G. III, 205 : « Lui [*Huygens*] et moi nous avions été justement de l'opinion de Mons. Newton sur le mouvement absolu, et par la même raison de la force centrifuge que Mons. Newton allègue : Mais quand le livre de Mons. Newton parut, nous avions déjà changé de sentiment tous deux de la même façon, sans que l'un en eût communiqué avec l'autre, comme nous le reconnûmes depuis par nos lettres. » Voir en particulier la *lettre de Huygens* du 4-14 septembre 1694. M., II, 199; et *Œuvres de Christiaan Huygens*, t. X, La Haye, 1905, p. 681.

réponse de Newton n'est ni entièrement affirmative, ni entièrement négative.

Deux forces élémentaires sont en présence dans les *Principes :* force d'inertie et force de gravitation. Or, ce qui est vrai de l'une n'est pas vrai de l'autre.

La force d'inertie est définie, au début du premier livre, comme une force inhérente à la matière ; la théorie de la force d'inertie, en liaison avec le principe de l'égalité entre l'action et la réaction, donne à la partie initiale de la mécanique newtonienne la forme d'une science à la fois rationnelle et réelle, rivalisant avec la géométrie euclidienne.

Il n'en est pas de même, loin de là, pour la théorie de la gravitation ; Newton souligne la complexité du problème, dès la première partie, dans le *Scholie* de la *proposition* 69, *théorème* XXIX : « Je me sers en général du mot *attraction* pour désigner toute tendance des corps à se rapprocher les uns des autres, que cette tendance provienne, soit de l'action des corps se cherchant mutuellement, en s'agitant les uns les autres par les Esprits qu'ils émettent, soit de l'action de l'Ether, de l'Air, ou de quelque milieu ou corporel ou incorporel, qui par une impulsion quelconque meuve les uns vers les autres les corps nageant en lui. » Et Newton ajoute immédiatement qu'*attractions* et *impulsions* n'interviendront ici qu'à titre de quantités et de proportions mathématiques, ainsi qu'il l'a déjà d'ailleurs expliqué dans ses Définitions[1]. « Plus tard, lorsqu'on descendra de la mathématique à la physique, on mettra en rapport avec les Phénomènes les conséquences tirées par le calcul des conditions du problème, de manière à savoir quelles sont celles de ces conditions qui répondent à chaque espèce particulière de corps attractifs, et alors enfin il sera permis de discuter avec plus de sécurité sur la nature des diverses forces, sur les causes et sur les raisons physiques. »

Or, quand on passe à la *troisième partie* de l'ouvrage, au *Système du Monde*, on voit que Newton a bien résolu le problème de comparer les résultats du calcul avec les données tirées de l'expérience. Ainsi a-t-il mis hors de doute, suivant la méthode de la *Philosophie expérimentale*, l'existence des

1. Cf. *déf. VIII :* « Au reste, je prends ici dans le même sens les attractions et les impulsions accélératrices et motrices, et je me sers indifféremment des mots *d'attraction, d'impulsion, ou de propension* quelconque vers un centre, car je considère ces forces mathématiquement et non physiquement. Ainsi le lecteur doit bien se garder de croire que j'aie voulu désigner par ces mots une espèce d'action, de cause ou de raison physique, et lorsque je dis que les centres attirent, lorsque je parle de leurs forces, il ne doit pas penser que j'aie voulu attribuer aucune force réelle à ces centres que je considère comme des points mathématiques. »

lois de la gravitation, par lesquelles on rend compte des mouvements des corps célestes et de notre mer. Mais Newton ajoute : « Quant à la raison des propriétés de la gravitation, je n'ai pas encore pu la déduire des phénomènes, et je n'invente pas d'hypothèses. En effet, tout ce qui n'est pas déduit des Phénomènes, doit être appelé hypothèse, et il n'y a pas de place dans la Philosophie expérimentale pour des hypothèses, qu'elles soient métaphysiques ou physiques, appuyées sur les qualités occultes ou mécaniques. »

Ce texte classique a servi de point de départ au dogme positiviste, qui proscrit la cause au profit de la loi. Et assurément il est loisible de vouloir repenser toute l'œuvre de Newton à la lumière de la philosophie contemporaine des sciences. Néanmoins, lorsque l'on pose le problème du point de vue historique, pour le XVII[e] siècle, on ne voit nullement que, soit Newton, soit l'école newtonienne, ait jamais songé à exclure de la science la recherche des causes. La critique de la relation causale est tout entière l'œuvre de l'occasionalisme cartésien, qui a directement inspiré sur ce point Berkeley et Hume.

Sans insister d'ailleurs sur le dernier paragraphe du Scholie final de Newton, consacré à l'action possible d'un Esprit très subtil, il suffit de prendre sa déclaration à la lettre, ainsi que l'a fait si justement M. Meyerson [1]. « *Hactenus Phænomena et maris nostri per Vim gravitatis exposui, sed causam Gravitatis nondum assignavi.* » Newton n'a pas encore résolu le problème de la cause, et il juge antiscientifique de proposer des conjectures, alors qu'il n'est pas en état d'en établir la vérité. Cela ne veut pas du tout dire qu'à ses yeux cette vérité serait sans intérêt intrinsèque ou sans portée scientifique. Cela signifie seulement qu'ayant découvert la formule de la loi, Newton s'est trouvé, ainsi que l'avait été Galilée, arrêté devant la question soulevée par cette découverte elle-même : *Quelle est la cause de la loi ?*

Or, de ce que la cause de la gravitation qui en droit devrait être cherchée, en fait n'a pas été atteinte, résulte cette conséquence immédiate, d'une hétérogénéité, d'une inégalité de niveau, entre les deux théories fondamentales dont procède le système : théorie de l'inertie et théorie de la gravitation. L'édifice newtonien, pour qui lui demande une doctrine de philosophie naturelle, demeure inachevé jusqu'à paraître incohérent. Et Newton lui-même n'indique-t-il à quel point l'équilibre de son système est instable, lorsqu'il termine l'énoncé de la troisième *Règle pour philosopher* par cette

1. *Identité et Réalité*, 2[e] édit., 1912, p. 513.

déclaration : « *Cependant je n'affirme nullement que la gravitation soit essentielle aux corps. Par force inhérente, j'entends l'inertie. L'inertie est immuable, la gravitation diminue quand on s'éloigne de la terre* » ?

111. — Maintenant, et sans nous laisser détourner de l'histoire par des rapprochements avec les doctrines postérieures, qui risquent d'altérer la perspective des événements, nous pouvons comprendre le spectacle de la double réaction que va provoquer la publication des Principes newtoniens. D'une part, les plus autorisés des contemporains, les Huygens, et les Leibniz, voient dans la théorie de l'attraction la condamnation de ce qui avait donné au cartésianisme sa valeur de science rationnelle. Huygens écrit : « Pour ce qui est de la cause du Reflux que donne M. Newton, je ne m'en contente nullement, ni de toutes ses autres théories qu'il bâtit sur son principe d'attraction, qui me paraît absurde, ainsi que je l'ai déjà témoigné dans l'*Addition au Discours de la Pesanteur*. Et je me suis souvent étonné comment il s'est pu donner la peine de faire tant de recherches de calculs difficiles qui n'ont pour fondement que ce même principe [1]. » Leibniz considère qu'on renonce à toute explication rationnelle des choses, qu'on aura le droit de dire que n'importe quoi peut résulter de n'importe quoi si ce qui est éloigné dans le lieu ou dans le temps peut, sans intermédiaire, agir ici et maintenant [2] ; et à l'un de ses écrits où il vise Newton, il donne ce titre significatif : *Antibarbarus Physicus pro Philosophia reali contra renovationes qualitatum scholasticarum et intelligentiarum chimæricarum* [3].

Mais on s'explique aussi la riposte des Newtoniens. Tandis que le maître garde une attitude de sphinx, Roger Cotes, avec son approbation au moins tacite, rédige une *Préface* à la seconde édition des *Principes*, qui, désormais incorporée à l'ouvrage, consacrera l'interprétation orthodoxe de la doctrine. Pour Roger Cotes l'attraction est une cause en soi. Et il

1. *Lettre à Leibniz*, 18 novembre 1690. M. II, 57; et *Œuvres* de HUYGENS, IX, 1901, p. 528.

2. *De ipsa natura* (Acta Eruditorum, septembre 1698). G. IV, 507 : « Omni, si quid judico, distinctæ rerum explicationi renunciat, quidvis ex quovis consequi pari jure dicturus, si id quod loco temporeve est absens, sine interposito, hic et nunc operari potest. » Cf. 5e *écrit contre Clarke* (1716) : « Un corps n'est jamais mû naturellement que par un autre corps qui le pousse en le touchant; et après cela il continue jusqu'à ce qu'il soit empêché par un autre corps qui le touche. Tout autre operation sur les corps est ou miraculeuse ou imaginaire. » (Sur 7 § 35, G. VII, 396.)

3. G. VII, 337-344. Cf. COUTURAT, *Opuscules et Fragments* inédits, 1903, p. 11.

prétend justifier cette thèse en s'appuyant sur les principes de la *Philosophie expérimentale*, exposés déjà par Newton, à la fin de son *Optique* (1704). La méthode scientifique, suivant cette Philosophie, comporte deux moments. De quelques phénomènes choisis on déduit par analyse les forces de la nature et les lois les plus simples des forces ; puis de là on rend directement par synthèse compte des autres phénomènes. Or, si l'on part des phénomènes, on est conduit à expliquer les mouvements des corps célestes par la gravitation ; et il n'y a pas d'autre cause à laquelle on puisse la rattacher, en poussant plus loin la réduction. C'est donc la gravitation qu'il faut retenir comme cause des mouvements célestes. Et puisqu'il est démontré par les Phénomènes que la vertu de la gravitation existe véritablement, on n'a pas le droit de dire que c'est là une *cause occulte ;* au contraire les causes occultes, ce sera la matière subtile, ce seront les tourbillons, dont l'existence, tout imaginaire, n'a jamais pu être prouvée.

La théorie newtonienne, ainsi conçue, ne réclame rien qui la complète. La mécanique céleste devient une science achevée qui prend place à côté de la mécanique rationnelle ; l'égalité de niveau, l'homogénéité, se trouve rétablie entre les deux parties de l'œuvre newtonienne, entre la théorie de l'inertie et la théorie de l'attraction.

Tel est l'aspect sous lequel les *Principes* newtoniens furent légués au XVIIIe siècle. En regard de la causalité purement intelligible où le mouvement succède à un autre mouvement, par une action qui doit toujours s'exercer au contact, ils dressent un autre forme de causalité ; et ils réclament que les scrupules, ou les prétentions, des philosophes, qui s'attribuaient le pouvoir de prescrire *a priori* des lois à la nature, s'effacent devant une *réalité* qui s'impose à l'homme : *la réalité de l'attraction agissant à distance.*

LIVRE X

La Crise de la philosophie mécanique.

CHAPITRE XXV

LES DIFFICULTÉS DE LA CAUSALITÉ NEWTONIENNE

112. — Au premier abord, l'apparition des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle* marque un point d'arrivée, correspondant à un dénoûment. La science moderne, dont l'auteur du *Novum Organum* était si loin encore d'entrevoir le caractère véritable, a, soixante ans après la mort de Bacon, revêtu dans l'œuvre de Newton une forme qui paraît définitive. Le savoir exact, pour les Anciens, s'arrêtait aux cadres formels de la logique ou aux relations idéales de la géométrie ; l'univers physique demeurait presque entièrement abandonné aux spéculations abstraites de la cosmologie aristotélicienne. Avec le XVIIe siècle, l'instrument intellectuel est forgé, qui désormais permet de capter la réalité concrète, en déterminant les phénomènes à l'aide d'éléments mesurables, de « *dimensions* » suivant l'expression cartésienne. Une fois mesurés, les éléments se prêtent à des transformations d'ordre analytique ou géométrique. A partir des données initiales, le cours de la pensée mathématique est donc capable d'atteindre un état nouveau, dont l'expérience montre qu'il coïncide avec l'état effectif que le cours de la nature réelle présente au moment qui a été prévu et fixé par le calcul.

Entre le cours de la pensée et le cours de la nature s'établit une connexion qui atteste la valeur objective de la science, et qui donne à la vérité son sens plein et fort ; tel est le résultat acquis par le XVIIe siècle, et sur lequel l'humanité ne reviendra pas.

Seulement, si l'on passe du résultat proprement scientifique à l'interprétation philosophique qu'il comporte, qu'en un sens même il exige, si l'on se demande quelle conception de la causalité naturelle se dégage du newtonianisme, on assiste au spectacle le plus déconcertant. L'enthousiasme excité par la découverte newtonienne tend à mettre sur le même plan la formule de la gravitation et la métaphore de l'attraction. Elle remet en question les progrès de méthode qui avaient été accomplis dans la première moitié du siècle, et par lesquels la philosophie s'était crue définitivement affranchie des préjugés de l'Ecole. A cet égard, le « Manifeste » de Roger Cotes confirme toutes les inquiétudes que Newton avait pu soulever. « Vous avez raison, écrit Leibniz à Bourguet le 5 août 1715, d'être choqué des expressions peu polies de celui qui a fait la préface de la seconde édition de M. Newton, et je m'étonne que M. Newton l'ait laissé passer. Ils devaient parler avec plus de considération de M. Descartes, et avec plus de modération de ses sectateurs. Pour ce qui est de moi et de mes amis, qu'ils ont aussi eus en vue, ils sont fâchés que dans les *Actes* de Leipzig on ait désapprouvé, quoique très modestement, leur prétendue vertu attractive, qui n'est qu'un renouvellement des chimères déjà bannies. Ils y commettent un sophisme malin, pour se donner un air de raison, et pour nous mettre dans un tort apparent, comme si nous étions contre ceux qui supposent la pesanteur, sans en rendre raison. Ce n'est pas cela ; mais nous désapprouvons la méthode de ceux qui supposent, comme les Scholastiques d'autrefois, des qualités déraisonnables, c'est-à-dire des qualités primitives, qui n'ont aucune raison naturelle, explicable par la nature du sujet à qui cette qualité doit convenir. Nous accordons et nous soutenons avec eux, et nous avons soutenu avant qu'ils l'aient fait publiquement, que les grands globes de notre système, d'une certaine grandeur, sont attractifs entre eux ; mais comme nous soutenons que cela ne peut arriver que d'une manière explicable, c'est-à-dire par une impulsion des corps plus subtils, nous ne pouvons point admettre que l'attraction est une propriété primitive essentielle à la matière, comme ces Messieurs le prétendent. Et c'est cette opinion qui est fausse, et établie par un jugement précipité, et ne saurait être prouvée par les phénomènes. Cette erreur a fait naître cette autre erreur, qu'il faut qu'il y ait un vide. Car ils voient bien que leur prétendue attraction mutuelle de toutes les parties de la matière serait inutile et sans aucun effet, si tout était plein. Je ne répondrai point à des gens qui m'attaquent d'une manière grossière et désobligeante. Selon ces Auteurs, non

seulement les substances nous sont entièrement inconnues, comme vous le remarquez fort bien, Monsieur, mais même il est impossible à qui que ce soit de les connaître ; et Dieu même, si leur nature est telle qu'ils disent, n'y connaîtrait rien. Tout ce qu'ils peuvent dire à cela, avec quelque espèce de raison, sera que Dieu les fait agir ainsi par miracle, ou agit plutôt pour eux. Ainsi il faut revenir à la *Philosophie Mosaïque* de Robertus Fluddus, que M. Gassendi a traitée comme il faut dans un ouvrage exprès [1]. Et comme M. Roberval avait déjà dit dans son *Aristarque* que les planètes s'attiraient (ce qu'il a peut-être entendu comme il faut), M. Descartes, le prenant dans le sens de nos nouveaux Philosophes, le raille fort bien dans une lettre au P. Mersenne [2]. »

113. — Ainsi, suivant Leibniz, on doit choisir d'être *cartésien* ou *newtonien*, et il choisit d'être cartésien. Seulement ce choix, devant la génération à laquelle appartient un Voltaire, fait apparaître Leibniz comme un de ces vieillards qui n'aiment dans le cartésianisme que le souvenir de leur jeunesse, qui s'attendrissent encore, pour reprendre l'expression même de Leibniz (G. IV, 302), au « *beau roman de physique* », dont jadis leur imagination s'est exaltée. Entre les tourbillons et la gravitation, les faits ont prononcé ; ils nous contraignent à exclure l'hypothèse des uns, à reconnaître la vérité de l'autre. Et ce n'est pas assez dire. Par delà les faits eux-mêmes, ce qui est en jeu, c'est la souveraineté des faits pour l'établissement de la science. Descartes subordonne, au besoin il sacrifie, la réalité de la nature à l'idée préconçue qui est nécessaire à l'unité du système ; Newton ne connaît d'autre condition pour l'affirmation scientifique que la stricte conformité aux données de l'expérience. « Selon Descartes, écrit Voltaire, la lumière ne vient point à nos yeux du soleil ; mais c'est une matière globuleuse répandue partout, que le soleil pousse, et qui presse nos yeux comme un bâton poussé par un bout

1. *Examen philosophiae Roberti Fluddi medici*, apud *Œuvres*. Ed. 1658 ; t. III, 217-268.

2. T. III, 580. La lettre de Descartes à laquelle Leibniz fait allusion est du 20 avril 1646. Ed. Adam-Tannery, t. IV, p. 401 : « Denique absurdissimum est quod addit, singulis partibus materiæ mundanæ inesse quandam proprietatem, vi cujus ad se invicem ferantur, et reciproce attrahant; itemque singulis partibus materiæ terrestris similem inesse proprietatem, respectu aliarum partium terrestrium, quæ priorem non impediat. Nam ad hoc intelligendum necesse est, non modo supponere singulas materiæ particulas esse animatas, et quidem pluribus animabus diversis, quæ se mutuo non impediant, sed etiam istas earum animas esse cogitativas, et plane divinas, ut possint cognoscere quid fiat in illis locis longe a se distantibus, sine ullo internuntio, et ibi etiam vires suas exercere. »

presse à l'instant à l'autre bout. Il était tellement persuadé de ce système que, dans sa dix-septième lettre du IIe tome [1], il dit et répète positivement : « J'avoue que je ne sais rien en phi- « losophie, si la lumière du soleil n'est pas transmise à nos « yeux en un instant [2]. » Au contraire, voici Newton qui fait surgir d'une méditation prolongée l'idée de la gravitation universelle : « Un corps placé où est la lune, qui circule autour de « la terre, et un corps placé près de la terre, doivent... tous « deux peser sur la terre précisément suivant une certaine loi « exprimée par une certaine quantité dépendante de leurs distances [3]... Mais, poursuit Voltaire, ce n'est pas ici une hypothèse que l'on ajuste comme on peut à un système ; ce n'est point un calcul où l'on doive se contenter de l'à peu près. »

Il raconte comment primitivement « Newton s'en tint pour la mesure de la terre, à l'estime fautive des pilotes qui comptaient 60 milles d'Angleterre... pour un degré de latitude, au lieu qu'il fallait compter 70 milles ». Newton « ne crut pas qu'il lui fût permis de rien suppléer, et d'accommoder la nature à ses idées ; il voulait accommoder ses idées à la nature ; il abandonna donc cette belle découverte, que l'analogie avec les autres astres rendait si vraisemblable, et à laquelle il manquait si peu pour être démontrée ; bonne foi bien rare et qui seule doit donner un grand poids à ses opinions [4] ». Le contraste des deux attitudes a la valeur d'une expérience cruciale. Ainsi Voltaire reprendra l'alternative, sous la forme radicale où la présentait Leibniz, entre le cartésianisme et le newtonianisme. Mais à ses yeux le choix n'est plus libre : d'un côté, il y a l'erreur décidément avérée en tant qu'erreur ; de l'autre, la vérité définitivement établie en tant que vérité.

114. — Tel fut le parti que prit en général le XVIIIe siècle. De quoi résultent certaines conséquences qui pèseront et sur le développement des théories scientifiques et sur la réflexion d'ordre philosophique.

Du fait que les conceptions cartésiennes sont remplacées par les conceptions newtoniennes, tout l'effort scientifique

1. Dans l'édition de Clerselier. La lettre de Descartes est du 22 août 1634. Edit. Adam-Tannery, t. I, p. 307.

2. *Éléments de la philosophie de Newton* (1738). Part. II, ch. 1.

3. *Ibid.*, IIIe partie, ch. III.

4. *Ibid. Part.* III, ch. III. Cf. *Lettres philosophiques* (1734), XV : « Un philosophe médiocre et qui n'aurait eu que de la vanité, eût fait quadrer comme il eût pu la mesure de la terre avec son système. M. Newton aima mieux abandonner alors son projet. » — Ed. Lanson, 2e édit., 1917, t. II, p. 21. La source de Voltaire est, ici, comme le montre M. Lanson, *ibid.*, p. 32, Pemberton, *A view of sir Newton's philosophy*, Londres, 1728, *Préface*.

qui a été tenté sur la base du mécanisme risque de se trouver nul et non avenu. Par exemple, Voltaire sait à quel point l'*Optique* de Malebranche est originale [1]. Il écrit : « Malebranche vient à son tour et vous dit : il est vrai que Descartes s'est trompé ; son tournoîment de globules n'est pas soutenable ; mais ce ne sont pas des globules de lumière, ce sont de petits tourbillons tournoyants de matière subtile, capables de compression, qui sont la cause des couleurs ; et les couleurs consistent, comme les sons, dans des vibrations de pression [2]. » Or, Voltaire ne fait allusion à cette hypothèse qu'afin de souligner la dissidence entre le maître et le disciple, par là de tourner la fragilité de l'hypothèse initiale et l'instabilité de l'école au profit de la seule théorie newtonienne. D'où la conclusion suivante : tandis que les cartésiens avaient corrigé Descartes de manière à concilier les principes d'une explication rationnelle avec la découverte de la vitesse de la lumière, les newtoniens, renchérissant sur Newton, qui n'exclut pas d'une façon absolue l'hypothèse de l'éther, en arrivent à retarder les progrès de l'optique par fidélité au dogme de l'Ecole [3].

Un spectacle exactement semblable s'offre à nous en ce qui concerne l'idée même de la causalité.

Descartes léguait à ses disciples deux types extrêmes de relation entre antécédent et conséquent. L'un, qui est le fondement du mécanisme, apparaît avec une irréprochable clarté dans le jeu des machines. Le mouvement se transmet d'un organe à un autre, par des intermédiaires visibles, suivant un rapport intelligible. Mesuré par le produit de la masse et de la vitesse, il demeure identique à lui-même. Et la satisfaction pleine que procure à l'esprit la forme de l'égalité mathématique s'accompagne de la satisfaction pleine que procure aux yeux le spectacle d'un engrenage qui, sans lacune dans la liaison, conduit du point de départ au point d'arrivée.

D'autre part, en faisant de l'univers des mouvements un monde qui se suffit à lui-même, en excluant toute action de forces d'un ordre transcendant à la matière, Descartes établissait entre les phénomènes organiques et les faits psychiques une barrière d'hétérogénéité infranchissable à la méthode des idées claires et distinctes. D'un domaine à l'autre, il y a sans doute communication. Mais ces rapports qu'il faut bien constater, la raison ne saurait, sans contredire à ses propres prin-

1. Voir LASSWITZ, *Geschichte der Atomistik*, t. II, 1890, p. 426, et l'étude approfondie de Duhem : *l'Optique de Malebranche. Revue de Métaphysique et de Morale*, 1916, p. 37-91.

2. *Eléments de la Philosophie de Newton*, IIe partie, ch. X.

3. Léon BLOCH, *la Philosophie de Newton*, p. 621.

cipes, prétendre en donner une justification intrinsèque ; elle enregistre seulement que tels ils ont été conçus et réalisés par une puissance qui a, pour le bien et l'utilité des hommes, accommodé les sentiments de l'âme aux besoins du corps, et les mouvements du corps aux volontés de l'âme. Entre les phénomènes du monde spirituel et les phénomènes du monde matériel, la généralité de la loi ne peut exprimer qu'une régularité de succession. L'apparence de causalité se ramène à cette sorte de liaison tout extérieure et toute contingente.

Ces deux types extrêmes de relations causales étant ainsi déterminés, il s'agira de savoir auquel il conviendra de rattacher le phénomène fondamental de la physique cartésienne : le *choc*. Ici, la réflexion sur les formules des lois dans le deuxième livre des *Principes de la Philosophie*, sur la méthode par laquelle Descartes avait prétendu les démontrer, amène à l'intérieur de l'Ecole le progrès critique dont nous avons relevé la portée dans le premier chapitre de notre ouvrage, lorsque nous avons analysé la doctrine de Malebranche sur la causalité. Le rapport entre l'état des corps avant le choc et l'état après le choc ne se déduit pas de considérations sur la nature intrinsèque de la relation causale. Il n'y a rien de plus dans la communication de deux mouvements que dans la communication de l'âme et du corps ; car l'une et l'autre ont pour unique fondement la volonté divine.

La volonté de Dieu n'est pas étrangère à la raison ; elle n'est « que l'amour qu'il se porte à lui-même et à ses divines perfections », elle manifestera la simplicité et la généralité qui sont les caractères de la sagesse, et en cela les formes d'égalité auxquelles s'est attachée la mécanique cartésienne pour proclamer la règle de la conservation du mouvement, sont celles qui expriment le mieux « les attributs dans lesquels [*Dieu*] se complaît nécessairement ou dans lesquels il trouve sa loi, la règle inviolable de sa conduite [1] ». Pourtant il n'est pas donné à l'homme de déduire de ces formes de simplicité et de généralité le contenu même des lois de la nature. Aussi, à deux reprises, en 1692 et en 1698, Malebranche accepte-t-il d'avouer l'erreur où il était tombé pour avoir suivi de trop près les lois cartésiennes du choc : « Ce que j'ai écrit sur ces lois dans le dernier chapitre de la *Recherche de la Vérité*, il y a environ trente ans, et longtemps après dans un petit

1. *Lois générales de la communication des mouvements*, I, XIV, Remarque; apud *Œuvres de Malebranche*. Ed. de Genoude et de Lourdoueix, t. I, 1837, p. 264, col. B.

Traité [1], ne me semble pas aujourd'hui conforme à la vérité. Certainement on ne peut en ce cas découvrir la vérité que par l'expérience ; car, comme on ne peut embrasser les desseins du Créateur, ni comprendre tous les rapports qu'ils ont à ses attributs, conserver ou ne conserver pas dans l'univers une égale quantité absolue de mouvement, cela paraît dépendre d'une volonté de Dieu purement arbitraire, dont par conséquent on ne peut s'assurer que par une espèce de révélation, telle qu'est celle que donne l'expérience. Or, je n'avais pas encore donné assez l'attention aux diverses expériences que des personnes savantes et fort exactes avaient faites sur le choc des corps, parce que je m'en défiais comme étant souvent bien trompeuses, et que j'étais prévenu en faveur de M. Descartes[2]. »

La nécessité de recourir de plus en plus à l'expérience ne fait que confirmer le principe (fondamental dans le système de Malebranche, et par quoi il s'oppose radicalement au spinozisme[3]) d'une barrière infranchissable entre le domaine de la mathématique qui, étant intelligible, relève de l'esprit pur, et le domaine de la physique où intervient la contingence de la création : « La géométrie, avait écrit Malebranche dès 1675, est donc très utile pour rendre l'esprit attentif aux choses dont on veut découvrir les rapports ; mais il faut avouer qu'elle nous est quelquefois occasion d'erreur, à cause que nous nous occupons si fort des démonstrations évidentes et très agréables que cette science nous fournit, que nous ne considérons pas assez la nature.... La nature n'est pas abstraite ; les leviers et les roues des mécaniques ne sont pas des lignes et des cercles mathématiques... Dans les mécaniques, on suppose que les roues et les leviers sont parfaitement durs et semblables à des lignes et à des cercles mathématiques, sans pesanteur et sans frottement ; ou plutôt on ne considère pas assez leur pesanteur, leur frottement, leur matière, ni le rapport que ces choses ont entre elles, que la dureté ou la grandeur augmente

1. *Lois de la communication des mouvements*, 1692. Cf. *Lettre à Leibniz*, du 13 décembre 1698 : « En relisant à la campagne, où j'avais quelque loisir, le méchant petit Traité de la communication des mouvements, et voulant me satisfaire sur les troisièmes lois, j'ai reconnu qu'il n'était pas possible d'accorder l'expérience avec ce principe de Descartes, que le mouvement absolu demeure toujours le même. J'ai donc changé tout ce traité. » (Edition Gerhardt, *Œuvres philosophiques de Leibniz*, I, 355.) Le nouveau traité parut dans l'édition de 1700 de la *Recherche de la Vérité*. (Voir Ingold, *Essai de Bibliographie oratorienne*, 1880-1882, p. 93.)

2. *Avertissement des Lois générales de la communication des mouvements*, publiées en 1700. *Œuvres*, édit. de Genoude, t. I, p. 261, col. B.

3. Cf. *Spinoza et ses contemporains*, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1909, p. 694.

la pesanteur, que la pesanteur augmente le frottement, que le frottement diminue la force et arrête la machine, ou bien qu'elle la rompt ou l'use en peu de temps, et qu'ainsi ce qui réussit presque toujours en petit, ne réussit presque jamais en grand [1]. »

Ainsi la forme mathématique est un schème dont l'abstraction et la simplicité fournissent le moyen d'aborder la complexité des choses ; mais ces caractères mêmes ne doivent pas nous faire illusion. Il ne s'agit nullement de subordonner la connaissance du contenu à la perfection esthétique ou rationnelle du schème. Au contraire, nous sommes avertis, par cette perfection même, qu'il ne saurait s'appliquer avec exactitude à la réalité concrète. C'est à l'expérience qu'il appartient de mesurer l'écart entre ce qui se déduit par le calcul et ce qui se passe dans la nature. En opposition au dogmatisme de la causalité, la doctrine de Malebranche nous était, dans la première partie de notre ouvrage, apparue sous son aspect *négatif*. Vue de l'intérieur de la science, elle reprend son aspect *positif* et, il est permis d'ajouter cette fois, *positiviste*. Si le positivisme implique ces deux conditions : d'une part l'élimination systématique de toute spéculation sur la cause en tant que cause, d'autre part la définition des lois comme relation de fonction entre coefficients expérimentalement attribués aux phénomènes, il est exact, en effet, de dire que l'*occasionalisme* de Malebranche, c'est déjà le positivisme sous une forme que l'on pourrait dire définitive.

115. — Il convient d'ailleurs de remarquer que ce devait être une chose difficile pour les contemporains de Malebranche d'opérer le départ entre la théorie de la méthode scientifique et la théologie systématique, qu'il avait, à travers toute son œuvre, exposées solidairement l'une de l'autre. En tout cas, à la fin du XVIIe siècle, un savant qui emprunte à Descartes l'inspiration maîtresse de sa philosophie naturelle, mais qui après Pascal avait médité les principes du calcul des probabilités, Huygens, avait formulé, dans la courte préface dont il avait fait précéder son *Traité de la Lumière*, des idées d'une autorité et d'une netteté qui auraient pu frapper les esprits : « On y verra de ces sortes de démonstrations, qui ne produisent pas une certitude aussi grande que celles de géométrie, et qui même en diffèrent beaucoup, puisque au lieu que les géomètres prouvent leurs propositions par des principes certains

1. *Recherche de la Vérité*, livre VI, 1re partie, chap. V, t. II, 1675, p. 290 et 291.

et incontestables, ici les principes se vérifient par les conclusions qu'on en tire, la nature de ces choses ne souffrant pas que cela se fasse autrement. Il est possible toutefois d'y arriver à un degré de vraisemblance, qui bien souvent ne cède guère à une évidence entière : savoir lorsque les choses qu'on a démontrées par ces principes supposés, se rapportent parfaitement aux phénomènes que l'expérience a fait remarquer ; surtout quand il y en a grand nombre, et encore principalement quand on se forme et prévoit des phénomènes nouveaux, qui doivent suivre des phénomènes qu'on emploie, et qu'on trouve qu'en cela l'effet répond à notre attente. Que si toutes ces preuves de la vraisemblance se rencontrent dans ce que je me suis proposé de traiter, comme il me semble qu'elles font, ce doit être une bien grande confirmation du succès de ma recherche, et il se peut malaisément que les choses ne soient à peu près comme je les représente[1]. »

Suivant l'expression de Ferdinand Rosenberger, Huygens ici *parle d'or*. Et, en reproduisant ce texte, Rosenberger indique le regret que l'école newtonienne n'ait pas saisi la portée d'une doctrine qui convient si exactement à la méthode pratiquée dans les *Principia mathematica*. Newton lui-même a en quelque sorte boudé contre soi en se raidissant dans un parti pris de défiance à l'égard de tout ce qui conservait une apparence d'hypothèse ; et avec raison, croyons-nous, l'historien de Newton voit là un écho indirect de la tradition baconienne[2]. Malebranche et Huygens s'étaient affranchis du dogmatisme cartésien qui exigeait l'intelligibilité parfaite, et lui correspondant, grâce à la véracité divine, la réalité absolue, des principes auxquels était suspendue la déduction mathématique. En revanche le newtonianisme oppose au cartésianisme le dogme d'une expérience qui, par delà tous les instruments dont dispose l'esprit pour s'en approcher pratiquement, est une communication immédiate avec l'absolu.

Sans doute, Newton manifeste dans l'application de la doctrine la circonspection qui est propre à son tempérament personnel. Au lieu d'achever le système et de peur d'y introduire des hypothèses, il s'abstiendra de rechercher les causes des forces qui entrent en jeu dans les phénomènes de la mécanique céleste ou de la physique terrestre. Mais il est essentiel de remarquer que le système lui-même a été conçu du point de vue de l'absolu, et cela dès la partie formelle et en apparence

1. La *Préface* de Huygens est datée du 8 janvier 1690.
2. *Isaac Newton und seine physikalischen Principien*, 1895, p. 397.

exclusivement mathématique qui lui sert de fondement. Toute mesure, dans l'espace et dans le temps, implique pour Newton une mesure de l'espace et du temps ; ce qui n'a de sens que si, derrière le coefficient quantitatif qui est obtenu dans tel ou tel système d'unités spatiales ou temporelles, il y a une réalité à mesurer, indépendante du choix de ces unités, et qui par conséquent sera posée comme un *absolu*. Or, par ce fait qu'il est impossible de marquer une limite à la capacité de l'extension ou de la durée, le double absolu de l'espace et du temps déborde l'horizon de l'aperception humaine. Dieu seul peut être le témoin de l'immensité ou de l'éternité ; de telle sorte que les Définitions des *Principes mathématiques* conduisent immédiatement à mettre l'espace et le temps en liaison avec l'existence d'un Etre « qui, dans l'espace infini comme dans son *sensorium*, voit de la manière la plus intime et la plus parfaite les choses mêmes... tandis que la substance qui aperçoit et qui pense en nous, n'aperçoit et ne contemple, dans son petit *Sensorium*, que les images des choses, lesquelles images y sont portées par les organes des sens [1] ».

116. — Il est vrai que chez les Cartésiens la mécanique est sous la dépendance de la théologie. Mais le Dieu cartésien c'est le Dieu de la raison, qui garantit l'existence d'un ordre intelligible dans le monde. Spinoza pousse si loin le spiritualisme qu'il déclare l'affirmation du miracle équivalente à la négation de la divinité [2]. Quant aux philosophes à qui leur profession de foi chrétienne fait une obligation d'en reconnaître l'authenticité, ils considèrent du moins le miracle comme une dérogation à l'ordre commun de la nature, qui requiert l'intervention d'une volonté transcendante.

Rien de semblable chez Newton. Sa théologie ne comporte ni élaboration philosophique ni raffinement mystique. Alors même qu'elle se défend de rien préciser sur le mode de sentiment ou d'action qu'elle prête à Dieu, elle exprime directement et brutalement l'anthropomorphisme du sens commun [3]. Le Dieu de Newton est un homme, dont l'organisme est agrandi au format de l'univers ; et il est à remarquer qu'à cet égard Voltaire, au moins quand il fait le bon apôtre, est un

1. NEWTON, *Optique*, question 28.
2. *Tractatus Theologico-Politicus*, ch. VI, Ed. Van Vloten et Land, t. I, 1889, p. 449.
3. Cf. le *Scholie général* qui termine les *Principes* : « Totus est sui similis, totus oculus, totus auris, totus cerebrum, totus brachium, totus vis sentiendi, intelligendi et agendi; sed more minime humano, more minime corporeo, more nobis prorsus incognito. »

pur newtonien : « Les athées, écrit-il à La Villevieille, le 26 août 1768, n'ont jamais répondu à cette difficulté qu'une horloge prouve un horloger. »

La divergence radicale des deux conceptions apparaît au cours de la controverse soulevée par Leibniz contre Clarke. Au jugement de Leibniz, le réalisme newtonien, qui met sur un même plan les choses de Dieu et les choses de la nature, menace de ruiner le progrès auquel le cartésianisme avait contribué en déchargeant l'âme des besognes matérielles, que la scolastique lui avait conférées, en la rendant à sa fonction de spiritualité. « Il semble, écrit-il en novembre 1715, que la religion naturelle même s'affaiblit extrêmement... M. Newton et ses sectateurs ont encore une fort plaisante opinion de l'ouvrage de Dieu. Selon eux, Dieu a besoin de remonter de temps en temps sa montre [1]. »

Or, et précisément ce parti pris d'exclure, sous prétexte qu'elle serait surnaturelle et miraculeuse, toute intervention extérieure et transcendante de la divinité dans le cours ordinaire des phénomènes, c'est ce qui manifeste, aux yeux de Clarke, un retour au matérialisme et au fatalisme, une tendance effective « à bannir du monde la providence et le gouvernement de Dieu [2] ». Du point de vue de la philosophie newtonienne, les formules de conservation impliquent un idéalisme de la causalité qui aurait pour résultat de supprimer dans l'univers toute manifestation de causalité véritable : « Toute action consiste à donner une nouvelle force aux choses sur lesquelles elle s'exerce. Sans cela ce ne serait pas une action réelle, mais une simple passion, comme dans toutes les lois mécaniques du mouvement. D'où il s'ensuit que si la communication d'une nouvelle force est surnaturelle, toutes les actions de Dieu seront surnaturelles, et il sera entièrement exclu du gouvernement du monde. Il s'ensuit aussi de là que toutes les actions des hommes sont surnaturelles, ou l'homme est une pure machine, comme une horloge [3]. » Et encore, écrit Clarke, « l'action est le commencement d'un

1. G. VII, 352. Allusion à un passage de la dernière *question* de *l'Optique* dans laquelle Newton souligne comme une preuve de la création, le fait que les planètes se meuvent toutes dans des orbes concentriques, selon des directions semblables, en contraste avec l'excentricité des orbes et la différence des directions qu'on remarque dans le mouvement des comètes; il ajoute : « Si l'on excepte quelques irrégularités à peine remarquables, qui peuvent être causées par l'action réciproque des comètes et des planètes les unes sur les autres et qui vraisemblablement deviendront plus grandes, dans une longue suite de temps, jusqu'à ce que ce système-là ait enfin besoin d'être remis en ordre par son auteur. »

2. *Première Réplique*, § 4.

3. *Quatrième Réplique*, § 33.

mouvement qui n'existait point auparavant, produit par un principe de vie ou d'activité ; et si Dieu ou l'homme, ou quelque agent vivant et actif, agit sur quelque partie du monde matériel, si tout n'est pas un simple mécanisme, il faut qu'il y ait une augmentation et une diminution continuelle de toute la quantité de mouvement qui est dans l'univers [1]. »

Par rapport au mécanisme des Cartésiens, le dynamisme des Newtoniens prendra donc une attitude tout autre que le dynamisme de Leibniz. Sans doute Leibniz corrige les formules de Descartes ; sans doute aussi joue-t-il du concept de force pour passer du sens purement mécanique (où la force s'exprime par un produit mathématique) au sens métaphysique qui nous donne droit de cité dans le monde des âmes et conduit au système de l'harmonie préétablie. A ce jeu il risquait de compromettre l'intelligence de ses idées chez ses correspondants ou ses premiers lecteurs, peu préparés à discerner le plan de la phénoménalité scientifique et le plan de la réflexion métaphysique. Mais, ceci dit, il n'en reste pas moins que le dynamisme leibnizien prend pour appui le principe même dont Descartes avait fait la condition d'une physique positive : l'existence d'une loi suprême de conservation, la position d'une *constante* universelle. Or, c'est cette condition que l'école newtonienne se croit en droit de repousser, parce qu'elle mettrait des bornes arbitraires à la recherche de la causalité naturelle. Et, par le plus singulier des chocs en retour, la difficulté même que la science éprouvait à saisir la cause de la gravitation lorsqu'elle cherchait à résoudre le problème par analogie avec les solutions déjà fournies par le mécanisme, servait de point d'appui pour rendre tout au moins concevable et admissible une théorie qui, suivant la tradition péripatéticienne, assignerait aux phénomènes sensibles une cause située par delà l'ordre des phénomènes sensibles : « Il est vrai, dit Clarke, que, si un corps en attirait un autre, sans l'intervention d'aucun autre moyen, ce ne serait pas un miracle, mais une contradiction ; car ce serait supposer qu'une chose agit où elle n'est pas. Mais le moyen par lequel deux corps s'attirent l'un l'autre peut être invisible et intangible, et d'une nature différente du mécanisme [2]. »

Ici, l'on ne peut guère douter que Clarke exprime la pensée intime de Newton si l'on se reporte au passage souvent cité de la lettre à Bentley, du 25 février 1692, où Newton déclare

1. *Cinquième Réplique*, §§ 93, 94, 95.
2. *Quatrième Réplique*, § 45.

se refuser à faire de la gravitation une propriété essentielle et innée de la matière, comme avait fait, sinon Démocrite, du moins Epicure : « Admettre que la gravitation pourrait être innée, inhérente et essentielle à la matière, de telle manière qu'un corps pourrait agir sur un autre à distance à travers le vide, sans l'intermédiaire de quelque autre chose, par quoi son action pourrait être transportée de l'un à l'autre, cela est pour moi une absurdité si grande que je crois que personne ayant une capacité quelconque de penser en matière philosophique ne saurait jamais y tomber. La gravitation doit avoir pour cause un agent agissant constamment conformément à certaines lois ; mais j'ai laissé à mes lecteurs de décider si cet agent sera matériel ou immatériel[1]. » Et ainsi, suivant un paradoxe qui à plus d'un contemporain de Newton et de Clarke apparut comme un scandale, la plus solide et la plus éclatante des découvertes scientifiques aboutissait à ébranler le principe qui avait semblé marquer, dans l'étude de la nature, l'avènement de l'esprit proprement scientifique, à remettre en question la « *vraie philosophie* » dont parle Huygens au début de son *Traité de la Lumière*, « dans laquelle on conçoit la cause de tous les effets naturels par des raisons de mécanique ; ce qu'il faut faire à mon avis ou bien renoncer à toute espérance de jamais rien comprendre dans la Physique ».

1. *Œuvres de Newton*, éd. Horsley, t. IV, Londres, 1785, p. 438. Cf MEYERSON, *Identité et Réalité*, 2e édit., 1912, p. 511.

CHAPITRE XXVI

L'EMBARRAS DES SAVANTS DU XVIIIe SIÈCLE

117. — L'espérance qu'après Descartes le XVIIe siècle avait pu former, de trouver dans la conception mécaniste de l'univers une solution définitive au problème de la causalité, ne s'est pas réalisée. Non seulement, avec Leibniz et avec Newton, l'on assiste au retour de cette notion de force qui paraissait avoir été chassée de la philosophie par le discrédit de la tradition scolastique, mais ce retour s'effectue selon deux voies différentes, qui conduisent à deux notions de la force, incompatibles entre elles. La notion leibnizienne de force vive est taxée d'imaginaire par les newtoniens, parce qu'elle procède d'une spéculation métaphysique, dont la vérité n'a pas été soumise à l'épreuve des faits ; la notion newtonienne, ou post-newtonienne, de force est taxée d'imaginaire par les leibniziens, parce qu'elle ne satisfait pas aux conditions de contact spatial qui sont requises par l'intelligence scientifique. Un double conflit est à résoudre pour le XVIIIe siècle : à l'intérieur de la mécanique rationnelle, entre Cartésiens et Leibniziens, le conflit du mécanisme et du dynamisme ; et, d'autre part, à l'intérieur du dynamisme, entre Leibniziens et Newtoniens, le conflit du mathématisme métaphysique et du mathématisme expérimental.

118. — A vrai dire, la première querelle est une querelle de famille, d'autant plus vive et d'autant plus irritante qu'elle a moins de base objective ; et il suffit, pour la résoudre, de bien s'entendre sur le langage que l'on emploie en acceptant qu'il y ait place pour deux terminologies différentes ou plus exactement pour deux systèmes différents de mesure. C'est ce que d'Alembert devait établir, dans le *Discours préliminaire* à son *Traité de Dynamique* (1743). En remontant (comme il dira dans le *Discours Préliminaire* de la *Seconde Edition*, 1758) « jusqu'aux principes métaphysiques de la question des forces vives, on voit que le nœud de cette question est dans l'usage fait du « *prétendu axiome* » de la proportion-

nalité des causes à leurs effets ». Grâce à cet axiome on croit pouvoir parvenir au plan des causes, sur lequel alors se porte et s'égare la discussion théorique, alors que la science proprement dite ne connaît et ne mesure que des effets. Mais l'axiome manque de justesse et de précision ; car il suppose que la mesure unique et nécessaire d'un effet qui se détache, en tant que tel, s'imposant à nous comme un absolu donné, conduit à une détermination unique et nécessaire de la cause en tant que cause. Et précisément ce qui prouve qu'il n'en est pas réellement ainsi, c'est la controverse des cartésiens et des leibniziens. Les partis adverses y sont d'accord pour entendre par « la force des corps en mouvement... la propriété qu'ont les corps qui se meuvent de vaincre les obstacles qu'ils rencontrent ou de leur résister ». La grandeur de la force sera donc proportionnelle à la grandeur des obstacles. Cependant, de ce principe commun, cartésiens et leibniziens ne cherchent pas l'application dans le même ordre de phénomènes. Ils raisonnent aussi correctement les uns que les autres. Seulement les premiers se placent dans le cas de l'équilibre, les seconds dans le cas du mouvement retardé. « Au fond (demande alors d'Alembert, et la question suffit pour trancher le débat), quel inconvénient pourrait-il y avoir à ce que la mesure des forces fût différente dans l'équilibre et dans le mouvement retardé, puisque, si l'on ne veut raisonner que d'après des idées claires, on doit n'entendre par le mot de *force* que l'effet produit en surmontant l'obstacle ou en lui résistant ? » (P. XX.)

119. — Les difficultés soulevées par l'avènement du newtonianisme ne pourront être éliminées par un procédé aussi simple. C'est qu'elles concernent, non plus la formule d'une loi, si importante que soit cette loi pour l'édifice de la science, mais la nature même de la science. La mécanique, à la fois rationnelle comme la mathématique et expérimentale comme la physique, a un caractère mixte qui ne permet pas d'éluder les questions essentielles : quel type de vérité l'homme peut-il légitimement atteindre ? quelle sorte de prise possède-t-il sur l'univers ?

L'éclat de l'œuvre newtonienne incline les esprits vers la philosophie des *Principia mathematica*, d'autant que l'effort des géomètres, en particulier de Clairaut, pour serrer de plus près les données de l'observation, aboutit, après des hésitations qui rendent plus significatif le résultat, à confirmer la formule de la gravitation universelle. En suivant Newton, le XVIIIe siècle se sent sur le terrain de la réalité. Il n'y a plus

semble-t-il, qu'à éliminer de la mécanique les emprunts qu'elle faisait et à la métaphysique et à la théologie, avec Descartes, avec Leibniz, avec Newton lui-même. Et l'entreprise aurait abouti sans grande peine s'il s'était uniquement agi d'abandonner la méthode de déduction *a priori* au profit de la « *philosophie expérimentale* ». Nous avons montré que le problème était, en fait, beaucoup plus complexe ; car il avait cette conséquence inattendue, en ce qui concerne les fondements de la mécanique, de faire apparaître les newtoniens beaucoup moins circonspects et beaucoup moins réservés que les cartésiens et les leibniziens. Là où cartésiens et leibniziens se bornent à parler de rapports conçus par l'esprit, les newtoniens n'hésitent pas à poser, comme des *absolus*, espace, temps, mouvement. Bien plus, ces divers absolus sont suspendus eux-mêmes à l'absolu de la force considérée comme cause en soi ; la réaction contre la métaphysique idéaliste du XVIIe siècle, qui aurait dû conduire à une sorte de positivisme scientifique, menace de s'achever par une régression vers l'ontologie du moyen âge.

120. — La difficulté va nécessairement se répercuter et se traduire dans la technique de la science, et elle se révélera d'autant plus aiguë que les mécaniciens tiennent à cœur de conférer à leur science la perfection démonstrative dont la géométrie depuis Euclide paraissait revêtue. Déjà Wallis (qui avait « rationalisé » le *postulatum* d'Euclide en le ramenant à la conception de la similitude, suivant une méthode que Laplace reprendra dans l'*Exposition du Système du Monde*) avait essayé de démontrer que les effets sont proportionnels à leurs causes adéquates : « Si deux causes C ne produisaient pas, toutes choses étant égales d'ailleurs, deux effets égaux, c'est, disait-il, qu'il manquerait à l'une ou à l'autre de ces causes ce qui fait justement qu'elles sont adéquates [1]. » Raisonnement purement verbal, dont on a le sentiment qu'il n'ajoute rien à la proposition qu'il s'agissait de justifier.

Ce sentiment paraît avoir inspiré Varignon lorsqu'il adopte la forme axiomatique pour introduire la notion de causalité. Sa *Nouvelle Mécanique ou Statique* (ouvrage posthume publié en 1725), dont le projet fut donné en 1687, pose les axiomes suivants : « *Axiome I.* Les effets sont toujours proportionnels à leurs causes ou forces productives, puisqu'elles n'en sont les causes qu'autant qu'ils en sont les effets, et seulement en rai-

1. *Mechanica sive de motu Tractatus Geometricus* (Londres 1670), ch. I, prop. VII, p. 15.

son de ce qu'elles y causent. *Axiome VI.* Les vitesses d'un même corps, ou de corps de masses égales, sont comme toutes les forces motrices qui y sont employées, c'est-à-dire qui y causent ces vitesses. »

L'appareil géométrique a cet avantage qu'il met dans une lumière implacable les points faibles de la théorie. Il interdit que l'on se dissimule les défauts des prétendues démonstrations des principes euclidiens : « La définition et les propriétés de la ligne droite, ainsi que des lignes parallèles, écrit d'Alembert, sont l'écueil et pour ainsi dire le scandale des éléments de Géométrie [1]. » Or, *écueil* et *scandale* n'apparaissent pas moindres dans la Mécanique de Varignon. Que des axiomes soient nécessaires si l'on veut fonder la mécanique à titre de science mathématique, si l'on veut démontrer en particulier le théorème du parallélogramme des forces, c'est-à-dire nécessaires *conditionnellement*, *hypothétiquement*, il ne s'ensuit nullement qu'ils soient nécessaires d'une façon *catégorique* et *absolue*, nécessaires en soi. La dynamique du XVIIe siècle pose en principe la relation de simple proportion entre l'accélération et la force. Mais, remarque à ce sujet Daniel Bernoulli [2], il apparaît bien que ce principe de proportionnalité a été fondé sur l'expérience plutôt que sur la raison. Est-ce qu'il ne doit pas être, dès lors, rangé parmi les vérités qui sont appelées de *vérité contingente*, et à quoi sont opposées les propositions de vérité nécessaire ? Car la nature aurait pu faire que les accélérations fussent proportionnelles aux carrés ou aux cubes des forces ; et à chacune de ces équations fondamentales auraient correspondu différentes lois du mouvement. Or, s'il en était ainsi, la mécanique ne devrait-elle pas renoncer à la dignité d'une science exacte ?

Daniel Bernoulli abandonne donc la conception newtonienne de la force pour s'attacher aux principes leibniziens de la *substitution des équivalents* et de la *raison suffisante*, grâce auxquelles il espère conférer une nécessité apodictique au théorème du parallélogramme des forces. Tout au contraire, et répondant à Bernoulli, Euler pousse jusqu'au bout la philosophie scientifique de Newton, afin de conférer une vérité nécessaire aux principes de la mécanique. Dans sa *Mechanica sive motus scientia analytice exposita* (Saint-Pétersbourg, 1736), la notion maîtresse est celle de *puissance*.

1. *Éléments de philosophie, Éclaircissements*, § 11, apud *Mélanges*, t, V. Amsterdam, 1767, p. 206.
2. *Examen principiorum mechanicae et demonstrationes geometricae de compositione et resolutione virium*, apud *Commentaires de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg*, t. I, 1728, p. 127.

Euler appelle *puissance* la force qui met en mouvement un corps en repos ou qui altère le mouvement d'un corps. Et de même que l'espace et le temps chez Newton, la puissance est chez Euler ou *absolue* ou *relative*. La puissance relative est celle qui agit différemment sur un corps, suivant qu'il est en repos ou en mouvement, par exemple la force d'un fleuve (*déf. 13*). La puissance *absolue* est celle qui agit de même sur le corps, qu'il soit en mouvement ou en repos, et telle est la force de la gravitation (*déf. 12 ; op. cit.*, p. 42-43). De là, reprenant l'offensive contre l'école leibnizienne [1], Euler rattache au réalisme de sa *Mécanique* les thèses newtoniennes sur l'espace et sur le temps absolu, mais après les avoir dégagées de toutes les considérations que la philosophie newtonienne y avait mêlées, soit sur le rapport du monde à Dieu, soit sur l'énigme de l'action à distance. Ses *Réflexions sur l'Espace et le Temps* (publiées en 1750 dans l'*Histoire*, pour l'année 1748, *de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin*, p. 324-333) supposent uniquement, comme point de départ, « la vérité indubitablement constatée des propositions incluses dans le principe d'inertie ». Euler se flatte de démontrer qu'il n'est pas possible de les concevoir sans y mêler les idées de l'espace et du temps : « Il serait absurde de soutenir que de pures imaginations peuvent servir de fondement à des principes réels de mécaniques. » D'une part, « si le temps n'est autre chose, comme on le veut dans la métaphysique, que l'ordre des successions, de quelle manière rendra-t-on intelligible l'égalité des temps ? » D'autre part, « si l'espace et le lieu n'étaient que le rapport des corps coexistants, qu'est-ce que serait la même direction ?... Donc il faut qu'il y ait encore quelque autre chose de réel, outre les corps, à laquelle se rapporte l'idée d'une même direction ; et il n'y a aucun doute que ce ne soit l'espace dont nous venons d'établir la réalité. »

121. — Si rapides soient-elles, les allusions que nous venons de faire aux travaux de Varignon, de Daniel Bernoulli, d'Euler, nous permettent d'énoncer la conclusion suivante : les difficultés inhérentes à la constitution de la mécanique comme discipline d'ordre déductif font surgir, dès la première moitié du XVIIIe siècle, le débat entre partisans de la contingence et partisans de la nécessité sous une forme voisine de celle qui nous a été rendue familière par la réflexion sur la découverte

1. Cf. Cassirer, *Das Erkenntniss-problem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, t. II, 2e édit., Berlin, 1911, p. 479.

des géométries non euclidiennes. Et de l'identité des termes de l'alternative résultera l'identité de la solution (ou, plus exactement peut-être, de l'apparence de solution) vers laquelle penchera la préférence des savants.

Ici encore, d'Alembert est pour nous le témoin le plus précieux à consulter. « Pourquoi donc, demande-t-il dans la *Préface* de son *Traité de Dynamique* (1743), aurions-nous recours à ce principe dont tout le monde fait usage aujourd'hui, que la force accélératrice ou retardatrice est proportionnelle à l' « élément de la vitesse » ; principe appuyé sur cet unique axiome vague et obscur, que l'effet est proportionnel à sa cause. Nous n'examinerons point si ce principe est de vérité nécessaire ; nous avouerons seulement que les preuves qu'on en a données jusqu'ici ne nous paraissent pas fort convaincantes : nous ne l'adopterons pas non plus, avec quelques géomètres, comme de vérité purement contingente, ce qui ruinerait la certitude de la Mécanique et la réduirait à n'être plus qu'une science expérimentale ; nous nous contenterons d'observer que, vrai ou douteux, clair ou obscur, il est inutile à la mécanique, et que par conséquent, il doit en être banni [1]. » Toutefois, dans le corps même de l'ouvrage, il faut qu'il introduise l'équation $\varphi\, dt = du$, qui relie les temps et les vitesses ; il pose à nouveau le problème. La quantité φ est-elle « la simple expression du rapport de du à dt » ? N'est-elle pas quelque chose de plus ? Ne serait-elle pas, ainsi que le veulent la plupart des géomètres, « l'expression de la force accélératrice, dt étant constant ; tirant de là cet axiome général : que le produit de la force accélératrice par l'élément du temps est égal à l'élément de la vitesse... Pour nous, conclut d'Alembert, sans vouloir discuter ici si le principe est de vérité nécessaire ou contingente, nous nous contenterons de le prendre pour une définition, et d'entendre par le mot de force accélératrice la quantité à laquelle l'accroissement de la vitesse est proportionnel ». (Ed. 1758, p. 25.)

Un tel expédient permet d'exposer le contenu de la science, mais non de déterminer la valeur de ce contenu, d'en fixer l'équilibre ; car une définition n'acquiert un sens que par le rapport établi entre le *défini* et le *définissant*. Or, il s'agit de savoir en quoi consiste ce rapport dans la définition formulée par d'Alembert. Une fois que l'on se pose la question, les difficultés que l'on s'était un moment flatté d'éviter, vont reparaître, et nous n'avons là-dessus qu'à enregistrer les décla-

1. *Préface* (1743) p. XII, et *Discours préliminaire* de la 2e *Édition* (1758) p. XII.

rations de d'Alembert lui-même. « Tout ce que nous voyons bien distinctement dans le mouvement d'un corps, c'est qu'il parcourt un certain espace et qu'il emploie un certain temps à le parcourir. C'est donc de cette seule idée qu'on doit tirer tous les principes de la mécanique, quand on veut les démontrer d'une matière nette et précise ; ainsi on ne sera point surpris qu'en conséquence de cette réflexion j'aie, pour ainsi dire, détourné la vue de dessus les causes motrices pour n'envisager uniquement que le mouvement qu'elles produisent, que j'aie entièrement proscrit les forces inhérentes au corps en mouvement, êtres obscurs et métaphysiques, qui ne sont capables que de répandre les ténèbres sur une science claire par elle-même. » (*Ibid.*, p. XVI.) Se conformant donc à la règle qu'il s'est tracée (p. XXXI), d'envisager plutôt la mécanique comme la science des effets que comme celle des causes, d'Alembert écrit : « En général nous ne prendrons jamais le rapport de deux forces que pour celui de leurs effets, sans examiner si l'effet est réellement comme sa cause ou comme une fonction de cette cause : examen entièrement inutile, puisque l'effet est donné indépendamment de cette cause ou par expérience, ou par hypothèse (p. 26). »

Mais alors dans un cas ou dans l'autre, le sort de la mécanique demeure ambigu et incertain : si la définition de la force accélératrice est suspendue à une simple hypothèse, la mécanique apparaît dépouillée de toute prétention à la réalité ; elle devient une discipline purement abstraite [1]. Se référer à l'expérience d'autre part, c'est s'exposer de nouveau à l'objection que d'Alembert lui-même avait élevée contre la thèse de la contingence, qui n'a pu rechercher pour la mécanique une base expérimentale qu'au détriment de la certitude.

En fin de compte, il nous semble que d'Alembert, tout comme Galilée et tout comme Newton, ait été une sorte de positiviste malgré lui. Et voici qui confirme bien cette impression. Dès qu'une occasion se présente où il estime que la notion de causalité est en état de rendre des services à la mécanique, il n'hésite pas à en invoquer le secours, dût-il l'employer sous sa forme la plus abstraite, et la plus métaphysique : témoin la démonstration *a priori* qu'il a tentée du *principe d'inertie*,

1. Diderot, le collaborateur de d'Alembert, pousse la théorie jusqu'au bout dans ses *Pensées sur l'interprétation de la nature* (1754, § 3). « La chose du mathématicien n'a pas plus d'existence dans la nature que celle du joueur. C'est, de part et d'autre, une affaire de convention. Lorsque les géomètres ont décrié les métaphysiciens, ils étaient bien éloignés de penser que toute leur science n'était qu'une métaphysique. » *Œuvres*, éd. Assézat, t. II, 1875, p. 10.

où apparaissent et la raison suffisante et la cause motrice. « Un corps ne peut se déterminer de lui-même au mouvement puisqu'il n'y a pas de raison pour qu'il se meuve d'un côté plutôt que d'un autre. *Corollaire.* De là il s'ensuit que si un corps reçoit un mouvement pour quelque cause que ce puisse être, il ne pourra de lui-même accélérer ni retarder ce mouvement... La même raison qui a fait agir la cause motrice constamment et uniformément pendant un certain temps, subsistant toujours tant que rien ne s'oppose à cette action, il est clair que cette action doit demeurer continuellement la même et produire constamment le même effet [1]... »

L'embarras qu'éprouve d'Alembert à prendre parti sur la conception de la science qui occupe au XVIIIe siècle le centre du savoir humain, a sa répercussion dans le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie.* Le « Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers » était destiné à consacrer l'ère des connaissances positives, définitivement substituées aux préjugés de la métaphysique et aux traditions de la théologie. Or voici que, dès le *Discours préliminaire*, d'Alembert est amené à enregistrer, à souligner avec insistance, le contraste entre ce que la science *devrait être* et ce qu'elle *est.* En droit, la science est une ; la remarque que suggèrent à d'Alembert les propriétés des corps électriques, est devenue classique : « Cette vertu qu'ils acquièrent, étant frottés, d'attirer de petits corpuscules, et celle de produire dans les animaux une commotion violente, sont deux choses pour nous ; c'en serait une seule si nous pouvions remonter à la première cause. L'univers, pour qui saurait l'embrasser d'un seul point de vue, ne serait, s'il est permis de le dire, qu'un fait unique et une grande vérité. » Seulement, cette idée du savoir se trouve effectivement démentie par l'image que d'Alembert trace de la réalité scientifique dans les pages qui précèdent presque immédiatement. « A l'égard des sciences mathématiques, écrit d'Alembert, leur nature et leur nombre ne doivent point nous en imposer... » Et il ajoute, reproduisant les premières lignes de sa *Préface* au *Traité de Dynamique :* « Comme toutes les parties des mathématiques n'ont pas un objet également simple, aussi la certitude proprement dite, celle qui est fondée sur des principes nécessairement vrais et évidents par eux-mêmes, n'appartient ni également ni en la même manière à toutes ses parties. Plusieurs d'entre elles, appuyées sur des principes physiques, c'est-à-dire sur des vérités d'expérience

1. *Dynamique*, éd. 1758, p. 1-6. Cf. MEYERSON, *Identité et réalité*, 2e édit., 1912, p. 126-127.

ou sur de simples hypothèses, n'ont pour ainsi dire qu'une certitude d'expérience ou même de pure supposition... Plus l'objet qu'elles embrassent est étendu, et considéré d'une manière générale et abstraite, plus aussi leurs principes sont exempts de nuages ; c'est par cette raison que la géométrie est plus simple que la mécanique, et l'une et l'autre moins simples que l'algèbre. Ce paradoxe n'en sera point un pour ceux qui ont étudié ces sciences en philosophes ; les notions les plus abstraites, celles que le commun des hommes regarde comme les plus inaccessibles, sont souvent celles qui portent avec elles une plus grande lumière ; l'obscurité s'empare de nos idées à mesure que nous examinons dans un objet plus de propriétés sensibles. L'impénétrabilité, ajoutée à l'idée de l'étendue, semble ne nous offrir qu'un mystère de plus ; la nature du mouvement est une énigme pour les philosophes [1]. »

122. — Cent ans après la mort de Descartes, la notion qui était pour lui le type de l'idée claire et distincte, sur laquelle il avait fait fond pour régénérer la pensée humaine, apparaît comme une source d'inextricables difficultés à ceux-là mêmes qui en ont poursuivi avec le plus d'exactitude et de précision les conséquences rationnelles et les applications au détail des phénomènes. Rien ne permet sans doute, et de mieux mesurer la profondeur de la crise que traverse la science, et de mieux comprendre comment, au cours de la deuxième moitié du XVIII[e] siècle, la pensée humaine s'est engagée dans les voies les plus diverses, ne fût-ce que pour sonder le terrain sur lequel la crise pourrait trouver son dénoûment.

Nous ne racontons pas pour raconter, et il serait inutile à notre objet d'insister sur chacune de ces tentatives ; nous nous bornerons à en faire ressortir la diversité par le rappel de quelques exemples particulièrement frappants. En 1777 l'*Académie* de Berlin songe à provoquer une reprise de la métaphysique leibnizienne, en mettant ce sujet au concours : « Quelle est la notion distincte de la puissance primitive et substantielle qui, lorsqu'elle est déterminée produit l'effet, ou, dans d'autres termes, quel est le *fundamentum virium ?* » Le sujet fut retiré sur l'intervention de d'Alembert, qui écrivait au futur auteur de la *Mécanique analytique :* « A quoi pense votre Académie de proposer des sujets aussi inintelligibles [2] ? » La *Philosophie naturelle* n'avait d'ailleurs

1. Les dernières phrases ne sont pas dans le *Traité* de 1743; elles se retrouveront dans la seconde édition de 1758.
2. 22 septembre 1777. apud *Œuvres de Lagrange*, t. XIII, 1882, p. 332.

pas abandonné l'espoir de parvenir, en prenant pour acquis les résultats expérimentaux de la physique newtonienne, à les faire entrer dans les cadres de la raison classique. C'est ainsi que Boscovich emprunte à Leibniz ses *points métaphysiques* afin d'en faire les *centres des forces* qui agissent à distance [1]; c'est ainsi que, pour rendre compte de la gravitation, Le Sage imagine, dans son *Lucrèce newtonien* de 1782, « des corpuscules ultramondains à l'égard desquels les corps célestes se font mutuellement écran [2]. »

Lagrange et Lazare Carnot procèdent au sens contraire. La *Mécanique analytique* (1788) passe par-dessus l'interprétation philosophique des notions fondamentales, même par-dessus leur interprétation géométrique, pour déployer les seules ressources du calcul abstrait. Quant à la difficulté que présente la justification des fondements de la mécanique, Lagrange la tourne, appuyant sur le seul principe des vitesses virtuelles la mise des problèmes en équations différentielles [3]. Lazare Carnot, lui, partait, non de la géométrie cartésienne, mais du mécanisme cartésien. Son ouvrage : *Principes fondamentaux de l'équilibre et du mouvement* (1803, mais qui avait paru en 1783 sous une première forme et avec le titre d'*Essai sur les machines en général*) a pour nous cet intérêt qu'il pousse jusqu'à ses dernières conséquences l'effort en vue d'éliminer de la mécanique « une notion métaphysique et obscure qui est celle de forces ». Et cet effort, Carnot le justifie avec une grande rigueur : « Quelle idée nette peut présenter en pareille matière le nom de cause ? Il y a tant d'espèces de cause ! Et que peut-on entendre dans le langage précis des mathématiques par une *force*, c'est-à-dire par une *cause* double ou triple d'une autre ? On conçoit parfaitement en calcul ce que c'est que deux quantités de mouvement qui sont en raison donnée ; mais qu'est-ce que le rapport de deux causes différentes ? Ces causes sont-elles la volonté ou la constitution physique de l'homme ou de l'animal qui par son action fait naître le mouvement ? Mais qu'est-ce qu'une volonté double ou triple d'une autre volonté, ou une constitution physique capable d'un effet double ou triple ? La notion du rapport des forces entre elles considérées comme causes n'est donc pas plus claire que

1. *Theoria Philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium* (1758) : « Habet id quidem ex Leibnitii Theoria elementa prima simplicia, ac prorsus inextensa; habet ex Newtoniano systemate vires mutuas, quæ pro aliis punctorum distantiis a se invicem aliæ sint. » (I, § 2).

2. MEYERSON, *Identité et Réalité*, 2e édit., 1912, p. 80.

3. Cf. *Étapes de la philosophie mathématique*, 1912, §§ 172-174, p. 286 et suiv.

celle de ces *forces* elles-mêmes... Tant qu'on regarde ce mot *cause* comme répondant à une idée première, il faut convenir que le vague dont on vient de parler subsiste, et qu'alors toutes les démonstrations où le mot *force* est employé, portent avec elle un caractère d'obscurité absolument inévitable. » (Ed. 1803, *Préface*, p. XII-XIII.)

LIVRE XI

La solution Kantienne.

---

123. — Dans le domaine de la mécanique, comme d'ailleurs dans le domaine de l'analyse infinitésimale, la pensée du XVIIIe siècle offre un mélange, assez déconcertant au premier abord, de sécurité pratique et d'incertitude théorique. La notion de causalité apparaît au centre de ces embarras : on voit bien qu'elle est liée à l'introduction des principes fondamentaux de la science qui ne saurait, sans elle, prendre contact avec la réalité concrète ; mais en même temps on s'effraie du caractère abstrait et métaphysique que l'on est contraint de lui reconnaître. Les savants du XVIIIe siècle conservent le sentiment que la mécanique a besoin d'une base philosophique ; toutefois, comme ils n'ont guère confiance dans la raison livrée à ses propres ressources, dans l'*intellectus sibi permissus*, ils voudraient réduire cette base au *minimum*, méthode économique en apparence, mais qui finit dans l'application par tout embrouiller et par tout obscurcir. L'œuvre du génie Kantien a été au contraire de regarder les difficultés en face, sans rien faire pour en atténuer ou l'ampleur ou l'acuité, de traiter pour lui-même le problème de la causalité, afin de parvenir, sur le terrain proprement philosophique de la théorie de la connaissance, à renverser les obstacles auxquels les savants, en tant que savants, avaient la conscience qu'ils se heurtaient, sans disposer d'une méthode capable d'en triompher.

Ceci ne signifiera nullement, d'ailleurs, que la doctrine Kantienne de la causalité puisse être déduite comme une conséquence particulière des idées qui constituent l'originalité de la critique. Bien plutôt, l'attitude d'où procède la révolution critique, s'est élaborée lentement en partant des questions posées par la coexistence du mécanisme cartésien, du dynamisme leibnizien et du dynamisme newtonien, s'étendant de là aux questions qui concernent la possibilité d'une science rationnelle en général, et de jugements synthétiques *a priori*.

CHAPITRE XXVII

LA DÉCOUVERTE DE L'IDÉE CRITIQUE

124. — La première dissertation écrite par Kant, à l'âge de 23 ans, était intitulée : *Pensées sur l'évaluation véritable des forces vives, et examen des preuves employées par M. de Leibniz et autres mécaniciens dans cette controverse.* Et, quand il mourut, presque soixante ans plus tard, l'ouvrage qu'il laissait inachevé sur sa table de travail avait pour sujet le *Passage des premiers principes métaphysiques de la Science de la Nature à la Physique.*

On s'expliquera dès lors que le problème de la causalité se retrouve au cœur des questions d'ordre spéculatif ou d'ordre pratique qui ont été agitées par Kant, mais que la solution kantienne soit loin de se présenter à nous comme directe ou comme simple. Elle n'est pas directe : elle a pour caractéristique d'avoir passé par la mathématique. A la considération de l'espace, et d'une façon précise à la découverte du paradoxe des objets symétriques, Kant est redevable d'avoir compris comment peuvent être solidaires l'une de l'autre la justification *a priori* de la science et son application véritable à la réalité sensible. Aussi conciliera-t-il le leibnizianisme et le newtonianisme dans le domaine de la géométrie, avant de résoudre leur conflit dans le domaine de la mécanique où nous avons vu que ce conflit risquait, aux yeux des savants eux-mêmes, de compromettre la structure interne du savoir. Et surtout la solution Kantienne n'est pas simple, elle ne veut pas l'être : d'une part, la causalité, prenant place dans le tableau systématique des concepts transcendantaux de l'entendement, devient l'une des douze catégories que Kant a distinguées ; elle appartient à l'ordre de la relation et, dans cet ordre même, elle figure, à titre d'*antithèse*, entre la substance qui est la *thèse*, et la réciprocité qui est la *synthèse*. D'autre part, l'usage que Kant fera de cette catégorie ne sera pas restreint au domaine de la science ; la conclusion de l'antinomie qui regarde la causalité, consiste à préparer, au delà des limites que la connaissance théorique peut atteindre, la

restauration d'un « monde intelligible » où s'exercerait la liberté.

Nous devons reproduire, dans notre exposé, les complications qu'offre chez Kant la doctrine de la causalité. Elles sont inhérentes au rythme essentiel de sa pensée ; sans elles, ne se comprendraient complètement, ni la fécondité de l'élan que l'inspiration critique a imprimé à la recherche philosophique, ni l'instabilité du système envisagé dans ses conclusions littérales.

125. — En 1756, Kant publie la *Monadologia physica*, qui fait de lui, suivant la remarque de Riehl [1], un précurseur de Boscovich. Revenant, sous la poussée d'une sorte de logique interne, à ces intuitions originelles dont la spéculation leibnizienne ne s'est jamais complètement affranchie, Kant fait descendre les unités spirituelles de Leibniz dans le monde physique ; il y loge les *forces* d'attraction et de répulsion par lesquelles s'expliqueront les formules de la science newtonienne. L'élaboration du problème critique consistera précisément à prendre conscience de la difficulté fondamentale que présentent, dès leur conception même, de semblables hypothèses. Les *monades physiques*, de 1756, doivent devenir principes des phénomènes naturels que nous observons. Il faut donc les réaliser, les poser dans l'être. Or, qu'est-ce que la fonction qui les pose, sinon une sorte d'imagination intellectuelle, s'exerçant *a priori* par le jeu des idées pures ? Et de quel droit l'idée sera-t-elle affirmée à titre de réalité ? A partir du moment où la question sera soulevée, l'éclectisme de la période antecritique apparaîtra ruineux. La *géométrie* et la *philosophie transcendantale*, dont l'esprit de Kant, déjà tourné vers l'antinomie, avait reconnu les caractères contradictoires, entre lesquelles il avait rêvé pourtant d'opérer la conciliation, reprennent chacune une rigidité qui oblige de conclure à leur définitive incompatibilité.

Cette conclusion s'imposera d'autant plus à Kant, qu'il méditera davantage le leibnizianisme et le newtonianisme sous la forme radicale que donnent à l'un le *panlogisme* de Wolff, à l'autre l'empirisme de Hume.

Avec l'école wolffienne le monde conçu par Leibniz se cristallise en un système rationnel où tout se déduit par la vertu du seul principe d'identité. L'existence est sur le même plan que l'essence ; le réel est homogène au possible. La négation n'est pas, par soi, quelque chose ; c'est un défaut d'affirma-

1. *Der philosophische Kriticismus*, t. I, 2e édit., 1908, p. 332.

tion. La quantité négative : *obscurité* ou *impénétrabilité*, *douleur*, *vice* ou *haine*, ne suppose jamais un principe qui, effectivement, entre en conflit avec la quantité positive, *lumière* ou *attraction*, *plaisir*, *vertu* ou *amour*. Le mal, suivant la doctrine de la *Théodicée*, n'est qu'un moindre bien.

Or, fait observer Kant en 1763, dans l'*Essai pour introduire en Philosophie la Notion des quantités négatives*, c'est violer la loi même de toute intelligibilité que de demander à un principe d'affirmation de se dégrader (c'est-à-dire en réalité de se contredire lui-même) jusqu'au néant : « Partout où il y a une raison positive, et où la conséquence est néanmoins zéro, il y a une opposition réelle, c'est-à-dire que ce principe est lié avec un autre principe positif, qui est la négative du premier [1]. » Les principes de Leibniz ne font pas comprendre l'incompatibilité des essences logiques [2], sans lesquelles pourtant ne s'expliqueraient pas les oppositions manifestées par le cours des choses. C'est pourquoi la vision newtonienne du monde doit corriger l'erreur de l'ontologie wolffienne : « Si le célèbre Crusius avait voulu s'informer de ce que les mathématiques entendent par quantités négatives, il n'aurait pas repoussé avec étonnement le rapprochement que fait Newton entre, d'une part, la force d'attraction qui a lieu à des distances de plus en plus éloignées et qui, cependant par le rapprochement des corps se change peu à peu en force de répulsion, et, d'autre part, les séries dans lesquelles, au point où finissent les quantités positives, les quantités négatives commencent ; car les quantités négatives ne sont pas des négations de quantités, comme Crusius l'a conjecturé à cause de l'analogie de l'expression ; elles ont en elles quelque chose de réellement positif, seulement c'est quelque chose d'opposé à l'autre quantité positive. Et ainsi l'attraction négative n'est pas le repos, ainsi qu'il le prétend ; c'est une répulsion véritable. » (*Essai*, p. 132.)

Que d'autre part on renonce à prendre pour guide la logique abstraite, que l'on s'abstienne de toute affirmation *a priori* sur la réalité concrète, on devra se placer, avec Hume, sur le ter-

1. Trad. Tissot, *apud Mélanges* de Logique, 1862, p. 145.

2. Comme le remarque Couturat, (*la Logique de Leibniz*, p. 219, note 2), Leibniz avoue ne pas pouvoir expliquer logiquement l'incompatibilité de tous les possibles : « Illud tamen adhuc hominibus ignotum est, unde oriatur incompossibilitas diversorum, seu qui fieri possit est diversæ essentiæ invicem pugnent, cum omnes termini pure positivi videantur compatibiles inter se. » (G. VII, 195). Et Couturat ajoute : « Ce qui manque à Leibniz pour expliquer l'incompatibilité des diverses essences, c'est la considération de la négation, car c'est elle qui introduit entre les notions complexes la contradiction qui ne peut exister entre les concepts simples »

rain de l'expérience. Mais alors disparaît le norme de vérité que la mathématique fournissait à l'homme : La certitude qui appartient aux démonstrations d'Euclide, « n'y eût-il jamais eu dans la nature ni cercle ni triangle », ne fait que mettre en évidence le contraste entre les *relations d'idées* et les *choses de fait* [1]. « Tout effet est un événement distinct de sa cause. Découvrir l'effet dans la cause est par suite impossible ; et quand l'esprit invente ou conçoit celui-ci pour la première fois, *a priori*, ce ne peut être que d'une façon purement arbitraire. » (*Ibid.*, p. 35.) Dès lors, entre ce que nous appelons cause et ce que nous appelons effet, il n'y aura d'autre lien que celui que l'association produit entre les images, par une sorte d'*attraction* mentale, aussi féconde en résultats extraordinaires que l'attraction du monde physique [2]. Aux yeux de Hume, la connexion naturelle des phénomènes se résout dans des habitudes subjectives qui sont des événements de la conscience humaine, nullement des propriétés appartenant aux choses. Suivant l'exemple qui deviendra classique avec les *Prolégomènes* (§ 20), nous voyons la lumière du soleil, et nous sentons la chaleur de la pierre ; quel droit avons-nous d'en conclure un jugement objectif de causalité, tel que celui-ci : *Le soleil échauffe la pierre ?*

126. — Ainsi cette double constatation s'impose : l'empirisme, inspiré de Newton, ne saurait rejoindre la vérité de la science ; le « panlogisme », inspiré de Leibniz, ne saurait rejoindre la réalité de la nature. Kant avait commencé par travailler à diminuer la distance entre les conclusions opposées de Leibniz et de Newton. Il parvient à la recherche proprement critique, lorsque, remontant des conclusions aux principes, il accentuera l'opposition absolue des principes eux-mêmes. De la sorte apparaîtra la nécessité de modifier profondément, et jusqu'à les *renverser* l'une et l'autre, non seulement la solution du problème, mais encore et d'abord la manière de le poser.

Depuis Descartes jusqu'à d'Alembert, savants et philosophes, placés en face de la tâche qui consistait à édifier dans le domaine de la mécanique une doctrine positive de la causalité, se donnaient comme point de départ et comme point de repère l'état de perfection rationnelle où avait été portée la géométrie classique. Leur ambition était de conférer aux notions qui concernaient le mouvement ou la force le même

1. *Essai sur l'Entendement humain, Sect. IV*, trad. Max. David, 1912, p. 30.
2. *Traité de la Nature humaine. Livre I. De l'Entendement, Première partie, Section IV*, trad. Max. David, 1912, p. 23.

degré de clarté interne et de certitude objective qu'avaient atteint les notions relatives à l'espace. Mais, en réfléchissant sur le dogmatisme de Wolff et sur le scepticisme de Hume, Kant est amené à reconnaître que le problème, laissé en souffrance pour la mécanique, ne se trouvait pas davantage résolu pour la géométrie. Car il n'est pas vrai que la mathématique se ramène à un simple système d'identités : l'étude sur l'*Evidence des Principes de la Théologie naturelle et de la morale* (1764) a pour objet de souligner la différence entre l'analyse abstraite des concepts en philosophie et le processus synthétique de la définition mathématique [1]. Et alors, si l'entendement pur n'est capable que d'analyse, ce n'est pas seulement au rapport de causalité entre l'antécédent et le conséquent, que l'on devra refuser cette double valeur de nécessité et d'universalité qui est requise pour l'existence d'une science en tant que telle, c'est également aux propositions de l'arithmétique et de la géométrie. En d'autres termes, le doute sceptique de Hume aboutirait à frapper d'incertitude la mathématique aussi bien que la physique : paradoxe insoutenable auquel se serait refusé le bon sens du philosophe écossais [2].

Dans la période laborieuse qui précède l'avènement de la *Critique*, le bénéfice acquis par Kant, ce serait donc de pousser le mal jusqu'à cet excès dont le remède doit sortir. La crise qui était déclarée, pour les savants et en quelque sorte officiellement, dans le seul domaine de la mécanique, s'est étendue aux parties de la mathématique qui paraissaient y avoir échappé : *arithmétique* et *géométrie*. Voici que la mathématique demande à être justifiée par une théorie qui réussisse à rendre compte de la connexion entre la raison et l'expérience. Cette justification marque le tournant décisif de la pensée kantienne. Nous rappelons, d'un mot, comment elle a été provoquée par le *paradoxe des objets symétriques :* la géométrie, toute rationnelle et tout abstraite qu'elle paraît, ne peut pas être entièrement séparée du sensible, elle conserve un point d'attache avec la réalité donnée ; car il se peut que deux triangles dièdres composés d'éléments tout à fait identiques, ne soient pas superposables l'un à l'autre. En fait, il y a entre eux une différence d'orientation qui demeure réfractaire à toute tentative de réduction logique. Ainsi s'introduit une complication nouvelle qui menaçait d'entraîner Kant

1. Cf. Delbos, *Sur la formation de l'idée des jugements synthétiques* a priori *chez Kant*. Année Philosophique, 1909 (1910) p. 25.

2. *Critique de la Raison pure, Introduction*, trad. Barni, 1869 *(que nous désignerons par* B, t. I, p. 61. Cf. *Critique de la Raison pratique. Analytique des Principes*, trad. Picavet, 1888, p. 92.

dans des embarras inextricables. Elle a eu cependant pour résultat de le conduire à la solution, en le contraignant d'inventer un type inédit d'existence mentale : la *forme* a priori *d'intuition*, dans laquelle se réunissent des caractères qui passaient jusque là pour incompatibles : indépendance à l'égard de l'expérience et application nécessaire au contenu de l'expérience. La *Dissertation*, de 1770, *sur la forme et les principes du monde sensible et du monde intelligible*, aboutit à considérer l'espace comme une sorte de *schéma subjectif*, *idéal*, *procédant de la nature de l'esprit*, *pour coordonner suivant une loi stable tous les objets de la sensibilité externe* (§ 15).

127. — La *subjectivité* de *l'espace* est capable de fonder *l'objectivité* de la *géométrie*. Par là, Kant possède le moyen de résoudre le problème qu'il traitera sous sa forme définitive dans *l'Esthétique transcendantale : Comment des jugements synthétiques* a priori *sont-ils possibles dans les mathématiques ?* Dix ans plus tard, il apparaîtra que la solution de ce problème a préparé la solution du problème posé en termes analogues : *Comment des jugements synthétiques* a priori *sont-ils possibles dans la physique rationnelle ?*

Pourtant la *Dissertation* de 1770 ne laisse pas apercevoir encore cette réponse positive. Sans doute, en s'appuyant sur la symétrie entre l'espace et le temps, Kant transportera au temps la découverte faite sur l'espace : la mécanique qu'il considère à cette époque comme étant la science du temps, trouverait ainsi dans l'établissement d'une forme *a priori* d'intuition, la même sorte de justification que la géométrie, science de l'espace (§ 12). Et déjà Kant marque le rôle capital qu'il attribuera au temps, dans le *Corollaire* du § 15 : « L'espace sert, en qualité de *type*, à la notion du *temps* lui-même qui se représente par une ligne, comme ses limites (les moments), se représentent par des points. Mais le temps *approche* davantage d'une *notion universelle* et *rationnelle*, embrassant toutes choses et sous tous rapports, l'espace lui-même et, d'autre part, les accidents non contenus dans les relations spatiales, tels que les états de l'âme. D'ailleurs, si le temps ne dicte pas des lois à la raison, il *établit* cependant les *conditions* qui permettent à l'esprit de *comparer ses notions suivant les lois de la raison ;* ainsi, je ne puis pas juger de l'impossible sinon par rapport à un même sujet dont j'affirme *en même temps* A et non A. Et, l'entendement se tournant vers l'expérience, vers les rapports de cause et d'effet, notre esprit ne peut se passer des rapports d'espace pour les objets externes, il ne peut

savoir qu'à l'aide d'un rapport de temps qui est-ce qui est *avant*, qui est-ce qui est *après*, ou qui est-ce qui est causé. »

Pour qui a lu la *Critique* de 1781, ce passage présente comme une suggestion de la synthèse entre les formes du monde sensible et les concepts du monde intelligible. Mais cette suggestion demeure, en 1770, subordonnée à l'antithèse du *monde sensible* et du *monde intelligible ;* car de ce dernier monde relèvent les notions de substance et de cause, au même titre que celles de possibilité, d'existence, de nécessité (§ 8). La préoccupation qui paraît alors dominante et qui tient en échec l'idée d'où sortira l'Analytique transcendantale, c'est de faire servir la découverte de la subjectivité et de la phénoménalité des formes spatiales et temporelles, « à veiller soigneusement *pour que les principes propres de la connaissance sensible ne franchissent pas leurs limites et n'aillent pas toucher aux choses intellectuelles*[1] ».

1. § 24. Cf. Delbos, *la Philosophie pratique de Kant*, 1905, p. 153.

CHAPITRE XXVIII

LA DEUXIÈME ANALOGIE DE L'EXPÉRIENCE

128. — Loin d'être une conclusion, la *Dissertation sur la forme et les principes du monde sensible et du monde intelligible* n'aboutira donc, pour ce qui concerne la doctrine de la causalité, qu'à définir un problème, et d'une telle difficulté que Kant y consacrera une longue période de laborieuse méditation.

L'idée critique a pris *conscience de soi*, grâce à la solution du paradoxe des objets géométriques ; elle implique une *inversion* fondamentale, dont Hume ne s'était jamais douté [1], aussi décisive cependant pour la théorie de la science de la connaissance que la révolution due à Copernic l'a été pour la science elle-même. Hume se donnait, ou supposait qu'il lui était donné, une expérience qui, interrogée du dehors et recueillie dans sa pureté originelle, aurait à se prononcer sur l'objectivité des relations synthétiques. Selon Kant, l'expérience, qui est présentée à un sujet, dépend de la structure de ce sujet, auquel est attribué le pouvoir formel d'un législateur. Nous aurons le droit de puiser dans l'expérience la nécessité et l'universalité des rapports proprement scientifiques, si nous sommes capables d'établir que nous y avons effectivement introduit les principes de ces rapports [2]. Il s'agira donc de concevoir, dans le cas du rapport entre la cause et l'effet, une opération telle que seraient inscrites dans la réalité, sous l'aspect où la perception sensible nous la fournit, les lois *a priori* dont procède l'expérience en tant que telle.

Ainsi posé, le problème apparaîtra, dans le domaine de la causalité, tout autre que pour l'arithmétique et la géométrie. La perception, si elle n'est possible que dans l'espace et dans le temps, est, par contre et en tant qu'appréhension immédiate, affranchie de la connexion causale. Il existe un *jugement de perception*, qui se borne à enregistrer la succession

1. *Prolégomènes*, § 30.
2. *Critique. Deuxième Analogie*, B. I, 257.

des faits mentaux, qui par suite ne requiert d'autre condition que les formes *a priori* de l'intuition sensible. « Il est clair que des objets de l'intuition sensible doivent être conformes à certaines conditions formelles de la sensibilité résidant *a priori* dans l'esprit, puisqu'autrement ils ne seraient pas pour nous des objets ; mais on n'aperçoit pas aussi aisément pourquoi ils doivent être en outre conformes aux conditions dont l'entendement a besoin pour la compréhension synthétique qui caractérise la pensée. Il se pourrait à la rigueur que les phénomènes fussent de telle nature que l'entendement ne les trouvât point du tout conformes aux conditions de son unité, et que tout fût dans une telle confusion que, par exemple, dans la série des phénomènes il n'y eût rien qui fournît une règle à la synthèse et correspondît au concept de la cause et de l'effet, si bien que le concept serait tout à fait vide, nul et sans signification [1]. »

Il faut donc, pour atteindre à la causalité, qu'il s'ajoute à la perception une fonction d'ordre supérieur par laquelle la connexion des deux faits mentaux acquière une valeur objective. Autrement dit, on devra réussir à faire pour la physique rationnelle ce que l'*Esthétique transcendantale* donne le moyen de faire pour la mathématique : ériger la subjectivité de la pensée en condition pour la réalité de l'objet. Par là, et ce fut un pas décisif dans l'évolution de sa doctrine [2], Kant est amené à faire de la causalité un cas particulier d'un problème plus général.

129. — D'une part, la causalité, dont l'exigence se traduit dans la science par l'exclusion de tout vitalisme ou hylozoïsme, par l'application rigoureuse du principe d'inertie [3], n'est pas l'unique mode de relation que la pensée établisse entre les phénomènes ; la mécanique rationnelle requiert, en outre, la conservation de la masse qui est une détermination du principe de permanence, et l'égalité de l'action et de

1. *Critique. Déduction des Concepts purs*, B. I, 152-153.

2. Cf. *Critique. Discipline de la Raison pure*, B. II. 333 : « Les erreurs sceptiques de cet homme [*Hume*] d'ailleurs si pénétrant, vinrent surtout d'un défaut qui lui est commun avec tous les dogmatiques, c'est qu'il ne considérait pas systématiquement toutes les espèces de synthèses *a priori*; car il aurait trouvé que le *principe de la permanence* par exemple, et pour ne faire mention que de lui, est, comme celui de la causalité, une anticipation de l'expérience. »

3. *Premiers principes métaphysiques d'une science de la nature. Mécanique :* « La possibilité d'une science propre de la nature repose tout entière sur la loi de l'inertie (jointe à la loi de la persistance de la substance). » (Trad. Andler et Chavannes, 1891, p. 77.)

la réaction qui est une détermination du principe de réciprocité [1].

De plus, les trois concepts de la relation, qui ont sans doute suggéré le rythme ternaire de la *thèse*, de l'*antithèse* et de la *synthèse*, sont appelés à coordonner des phénomènes, qui sont déjà caractérisés par l'attribution d'une quantité et d'une qualité. Or, les notions de quantité et de qualité, auxquelles la science moderne fait jouer un rôle capital, sont aussi celles qui se retrouvent à la base de la logique fondée par Aristote et développée par les Scolastiques. Ce rapprochement (qui est peut-être tout verbal) paraît avoir inspiré la conception d'une correspondance entre les principes de la coordination intellectuelle et les divisions des jugements logiques. Pour appliquer dans le détail cette conception, Kant rattache la causalité au jugement dit *hypothétique* (lequel est en fait, ainsi que le reconnaît Kant, un rapport de jugements) comme la substance au jugement *catégorique*, comme la communauté ou réciprocité au jugement *disjonctif* (qui lui aussi est un *complexus* de jugements).

Ainsi (avec adjonction de l'ordre de la modalité, lequel signifie moins une classe de propositions qu'une réflexion sur leur portée) se trouve dressée une table logique des jugements qui permet à Kant d'établir une séparation entre la fonction intellectuelle et la fonction intuitive. Les concepts d'entendement, qui fondent le mode spécial d'unification entre les termes, par lequel se caractérise tel ou tel type de jugement logique (Kant, en souvenir d'Aristote, les appelle *catégories*) valent par eux-mêmes, en tant qu'ils dessinent la structure de l'être pensant, quelle que soit par ailleurs la légitimité de l'application qui pourra en être faite à un domaine déterminé, soit du monde sensible ou phénoménal, soit du monde intelligible ou nouménal. L'étude des catégories sera l'objet d'une *Logique transcendantale*, destinée à prendre place dans l'édifice de la *Critique*, à côté de l'*Esthétique transcendantale*.

Du point de vue purement logique, la catégorie de la causalité apparaît liée aux autres catégories, et il n'y aura qu'une déduction pour l'ensemble du système. Dans la première édition de la *Critique de la Raison pure*, Kant avait invoqué, pour fonder l'*a priorité* des concepts de l'entendement, une triple synthèse : *Synthèse de l'appréhension dans l'intuition. — Synthèse de la reproduction dans l'imagination. — Synthèse de la recognition dans le concept.* (B. II, 413.) La *Seconde édition* insiste surtout sur « cette dernière synthèse : *synthèse*

1. *Remarques générales sur le système des principes*, B. I, p. 301 et suiv.

de l'aperception, qui est intellectuelle et contenue tout à fait *a priori* dans la catégorie[1] », afin sans doute de mieux marquer l'indépendance de la catégorie, qui pouvait sembler, dans la rédaction initiale, solidaire d'une condition de temps impliquée par le processus de l'appréhension sensible et de la reproduction imaginative. La *déduction des catégories* revient alors à faire voir que l'objet s'identifie à l'unité nécessaire de l'aperception. Cette aperception *pure* ou *originaire* exprime la spontanéité d'un entendement qui a pour fonction propre de juger, et qui se spécifie suivant les déterminations fournies par la division traditionnelle des jugements. « Toute expérience suppose l'entendement : c'est lui qui en constitue la possibilité, et la première chose qu'il fait pour cela est, non pas de rendre claire la représentation des objets, mais de rendre possible la représentation d'un objet[2]. » L'objet est relatif au sujet, si l'on se garde, bien entendu, de définir le sujet, ainsi que faisait le réalisme des Anglais, par une perception empirique de soi, si l'on est capable de le concevoir comme un foyer vivant d'aperception transcendantale, comme cette conscience en général que Leibniz nous avait appris à chercher au delà de la sphère étroite où elle parvient à une expression claire de soi[3]. « Je désigne encore l'unité de cette représentation sous le nom *d'unité transcendantale de la conscience*, pour indiquer la possibilité de la connaissance *a priori* qui en dérive. En effet, les représentations diverses, données dans une certaine intuition, ne seraient pas toutes ensemble mes représentations, si toutes ensemble elles n'appartenaient à une conscience. En tant qu'elles sont mes représentations (bien que je n'en aie pas conscience à ce titre), elles sont donc nécessairement conformes à la condition qui seule leur permet de se réunir en une conscience générale, puisque autrement elles ne seraient pas pour moi[4]. »

1. B. I, 187 note. C'est seulement en invoquant l'unité de l'intuition sensible extérieure en général, que Kant parvient à la conformité nécessaire de la synthèse de l'appréhension qui est empirique, à cette synthèse de l'aperception : « C'est une seule et même spontanéité, qui là, sous le nom d'imagination, ici sous celui d'entendement, introduit la liaison dans les divers éléments de l'intuition. » (*Ibid.*)

2. *Critique. Analogies de l'Expérience*, B. I, 259.

3. Il est remarquable que, dès 1763, deux ans par conséquent avant la publication des *Nouveaux Essais sur l'Entendement humain*, Kant ait attiré l'attention sur la portée de la théorie de l'*inconscient* : « Il y a quelque chose de grand et, à mon avis, de très juste dans cette pensée de Leibniz que l'âme, avec sa faculté représentative, embrasse tout l'univers, bien qu'une partie très faible seulement de ces représentations soit claire. Les concepts de tout genre doivent reposer uniquement sur l'activité intérieure de notre esprit, comme sur leur raison. » (*Essai pour introduire en philosophie la notion des quantités négatives*, trad. Tissot, p. 180.)

4. *Déduction des Concepts purs*, B. I, 161.

D'ailleurs, et qu'à titre de synthèse en général l'unité de la connaissance trouve dans la catégorie une fonction qui n'est restreinte par aucune condition sensible[1] (et qu'ainsi soit réservée la possibilité d'étendre la connaissance théorique, ou plutôt d'y suppléer, par l'appel à la raison pratique), cela importe, *en droit*, et pour saisir l'architecture du système kantien : *en fait*, cela demeure une abstraction. Les catégories sont des cadres qui demandent à être remplis, qui requièrent une intuition. Et s'il est permis, sans contradiction intrinsèque dans le langage, de parler d'une intuition qui ne soit pas de caractère sensible, l'homme ne possède pas dans la réalité des choses, il ne peut par conséquent véritablement comprendre, une autre sorte d'intuition que l'intuition sensible. Pour que les catégories comportent un usage effectif, il faudra qu'elles soient appliquées à la sensibilité, dont l'espace et le temps sont les formes *a priori*. La théorie de la science aura donc à considérer les catégories, non pas en tant que telles, dans leur pureté logique, mais en tant qu'elles sont *médiatisées* par le schème temporel[2], sous la forme de principes dérivés des catégories et constituant dans leur ensemble *la Table physique pure des principes universels de la Science de la Nature.*

130. — Ici va se produire un changement tout à fait remarquable dans le procédé de démonstration. Tandis que la *déduction transcendantale des catégories* consistait à les fonder *toutes à la fois* dans leur rapport à la conscience en général, la détermination des *principes* aura pour tâche d'expliquer, et de justifier, leur rôle *distinct* dans la connaissance de l'univers, ou, pour mieux dire, dans la constitution de l'expérience. Donc, après avoir fait voir comment les *axiomes de l'intuition* dans l'ordre de la *quantité*, les *anticipations de la perception* dans l'ordre de la *qualité*, permettent de légitimer *a priori* l'étude des grandeurs *extensives* et l'étude des grandeurs *intensives*, Kant aborde les principes procédant de la relation : les *analogies de l'expérience.* A ce moment, après tant de détours nécessaires pour en définir le caractère proprement critique, il propose enfin la solution du problème de la causalité.

Le monde auquel la science doit s'appliquer est donné dans le temps ; c'est un monde de changements. Or la première condition pour comprendre le changement est celle qui est

1. *Critique. Analogies de l'Expérience*, B. I, 241.
2. Cf. *Les Étapes de la philosophie mathématique*, § 159, p. 267.

exprimée par la *Première Analogie de l'Expérience :* « Tous les phénomènes contiennent quelque chose de permanent (*une substance*) qui est l'objet même, et quelque chose de changeant qui est la détermination de cet objet, c'est-à-dire le mode de son existence [1]. » La justification de ce principe de substance ne consiste nullement à découvrir dans l'univers sensible, encore moins à lui superposer d'un point de vue ontologique, « un sujet absolu » dont on puisse dire qu'il échappe au changement. Ce qui s'appelle substance dans le phénomène est « une image permanente de la sensibilité, rien de plus qu'une intuition dans laquelle ne se trouve rien d'inconditionnel [2] ».

Mais cette image est une condition nécessaire pour que l'esprit prenne possession du changement en tant que tel. Et, en effet, la succession pure, telle que Hume l'a envisagée, où l'existence ne fait toujours que disparaître et apparaître [3], ne laisserait place à aucun rapport de temps. Autrement dit, un changement radical où rien ne resterait plus de ce qui était, ne serait pas un changement du tout. Si X meurt sur la terre, si Y naît dans une autre planète, sans que du corps de Y aucun trait soit demeuré au corps de X, ou qu'aucun souvenir ait passé de la conscience de X à la conscience de Y, il n'y a aucune raison d'affirmer que X soit devenu Y. Bref, dire *qu'il y a un changement*, c'est dire que *quelque chose a changé*, ce qui signifie que ce *quelque chose est demeuré*, précisément pour être le sujet de changement, et que par là même, en un sens et sous un certain aspect, il était soustrait au changement. « Sans ce quelque chose de permanent, il n'y a donc pas de rapport de temps. Or, comme le temps ne peut être perçu en lui-même, ce quelque chose de permanent est le substratum de toute détermination de temps, par conséquent aussi la condition de toute possibilité de toute unité synthétique des perceptions, c'est-à-dire de l'expérience ; et toute existence, tout changement dans le temps ne peut être regardé que comme un mode de ce qui demeure et ne change pas. » (*Ibid.*)

131. — La déduction du principe de substance, dans son application à l'expérience, qui est un exemple caractéristique de la démonstration proprement philosophique, commande et éclaire la déduction du principe de causalité.

Kant ne cherchera nullement à établir l'existence d'une

1. *Première Analogie, (1re Edit.)*; B. I, 242.
2. *Solution du second problème cosmologique*, B. II, 129.
3. *Première Analogie*, B. I, 244.

cause en tant que cause, qui serait une réalité découverte à travers l'expérience ou superposée à elle. La source absolue du changement échappe à la raison spéculative tout autant que le sujet absolu : « Comment en général quelque chose peut-il être changé, ou comment se fait-il qu'à un état qui a lieu dans un certain moment puisse succéder, dans un autre moment, un état opposé? C'est ce dont nous n'avons pas *a priori* la moindre notion [1]. » Nous ne saurions plus avoir affaire à ce concept absolu de causalité, sur lequel et la déduction ontologique de Wolff et le rêve visionnaire de Swedenborg appuyaient encore la prétention de pénétrer la liaison dynamique des êtres. La causalité se définit comme le principe d'une relation, qui demeurerait un cadre vide si l'intuition empirique ne venait lui fournir un contenu : « Le rapport en vertu duquel, dans les phénomènes (considérés comme perceptions possibles) l'existence de ce qui suit (de ce qui arrive) est, nécessairement et suivant une règle, déterminée dans le temps par quelque chose qui précède, en un mot le rapport de la cause à l'effet est la condition de la valeur objective de nos jugements empiriques au point de vue de la série des perceptions, par conséquent de leur vérité empirique, par conséquent encore de l'expérience. Le principe du rapport de causalité dans la série des phénomènes a donc aussi une valeur antérieure à tous les objets de l'expérience (soumis aux conditions de la succession), puisqu'il est lui-même le principe qui rend possible cette expérience. » (B. I, 261.)

Ainsi conçue, la fonction de *causalité* s'introduit comme le *complément*, et à certains égards comme *l'antithèse*, de la fonction de *substance*. Le changement ne serait pas objet de jugement sans l'établissement d'un « *invariant* », grâce auquel l'antécédent et le conséquent prennent place dans une même série, comme les termes entre lesquels se produit le changement. Mais, une fois satisfaite cette première condition (correspondant à ce que le *Timée* de Platon et la *Physique* d'Aristote appelaient la matière), se pose le problème du changement en tant que tel, c'est-à-dire de ce qui dans le phénomène est, non plus la *permanence*, mais au contraire la *variation*, du contenu intuitif. C'est ce nouveau problème dont la *seconde Analogie de l'Expérience* fournit la solution, en montrant comment ce qui arrive se relie nécessairement à un phénomène antécédent comme à sa cause.

Le principe de causalité, comme tout principe de l'entendement, trouve la justification de sa nécessité dans la fonction

1. *Deuxième Analogie*, B. I, 266.

médiatrice du temps : « Une détermination transcendantale du temps est homogène à la catégorie (qui en constitue l'unité), en tant qu'elle est universelle et qu'elle repose sur une règle *a priori*. Mais elle est, d'un autre côté, homogène au phénomène, en ce sens que le temps est impliqué dans chacune des représentations empiriques de la diversité [1]. » Du moment que la synthèse est opérée entre chacune des douze catégories et la forme *a priori* de l'intuition temporelle, il est assuré que les phénomènes de la nature seront soumis aux catégories de l'entendement, puisque c'est à travers le temps qu'ils sont reçus dans la conscience. Dans la mesure donc où la causalité sera susceptible d'une application au savoir positif et à l'expérience véritable (abstraction faite par conséquent de toute référence à une intuition intellectuelle qui est pour l'homme une chimère, ou à une foi pratique qui est d'origine morale et religieuse), la causalité sera inséparable de la succession : « La succession est donc en tout cas l'unique *criterium* empirique de l'effet, dans ses rapports avec la causalité de la cause qui le précède [2]. »

Peu importe que l'intervalle entre l'apparition de la cause et l'apparition de l'effet se resserre au point de paraître imperceptible ; car c'est une question de qualité, non de quantité : « Il faut bien remarquer ici qu'il s'agit de l'*ordre* du temps et non de son *cours ;* le rapport demeure, bien qu'il n'y ait pas eu de temps écoulé. Le temps entre la causalité de la cause et son effet immédiat peut *s'évanouir* (et par conséquent la cause et l'effet être simultanés), mais le rapport de l'un à l'autre reste toujours déterminable dans le temps. » (*Ibid.*, p. 262.)

Par contre, la considération de l'ordre inhérent à la succession, ordre dont l'objectivité permet l'application réelle de la causalité, donne au temps, dans la *seconde Analogie de l'Expérience*, un caractère et un rôle particulier, qui confèrent au principe de causalité une place exceptionnelle dans le système, en apparence rigide et homogène, de l'*Analytique transcendantale*. Pour les *Axiomes de l'intuition* et les *Anticipations de la perception*, qui ne concernent que les jugements d'ordre mathématique, pour le principe de la permanence, le temps est un schème abstrait, susceptible d'être représenté par une image spatiale. Mais le temps dont parle Kant dans la justification du principe de causalité, c'est tout autre chose qu'une forme médiatrice, qu'un instrument de représentation.

1. *Schématisme de l'Entendement pur*, B. I, 200. Cf. *La Modalité du Jugement*, 1897, p. 66.
2. *Deuxième Analogie*, B. I, 263.

L'énumération de termes en eux-mêmes indifférents à leur ordre de succession, d'unités que l'on dispose en séries pour en faire des nombres, ne conduirait pas à un rapport de cause à effet. Quand je perçois une maison, j'en appréhende une à une les parties ; mais cette succession subjective de l'appréhension laisse tout à fait indéterminée la succession objective des phénomènes : « Mes perceptions pouvaient commencer par le faîte et finir par les fondements, ou bien commencer par le bas et finir par le haut, de même elles pouvaient appréhender par la droite ou par la gauche les éléments divers de l'intuition empirique. » (*Ibid.*, p. 254.) La succession des perceptions n'a donc rien qui touche à la détermination objective des phénomènes ; car on n'a point affaire à un événement. Au contraire, « si, dans un phénomène contenant un événement, j'appelle *A* l'état antérieur de la perception et *B* le suivant, *B* ne peut que suivre *A* dans l'appréhension, et la perception *A* ne peut suivre *B*, mais seulement le précéder. Je vois par exemple un bateau descendre le courant d'un fleuve. Ma perception du lieu où le bateau se trouve en aval du fleuve succède à celle du lieu où il se trouvait en amont, et il est impossible que dans l'appréhension de ce phénomène le bateau soit perçu d'abord en aval et ensuite en amont. L'ordre des perceptions qui se succèdent dans l'appréhension est donc ici déterminé, et c'est de lui que l'appréhension en dépend. » (*Ibid.*, p. 253.) Nous n'allons pas du sujet à l'objet. Au contraire la *succession objective des phénomènes* est ce dont dérive la *succession subjective de l'appréhension*, qui, considérée isolément, serait tout à fait indéterminée et ne distinguerait aucun événement d'un autre.

On n'épuiserait donc pas la conception kantienne de la causalité si l'on se contentait de dire que le principe s'applique dans le temps. Un caractère du temps apparaît avec la causalité, qui n'apparaissait pas avec la substance, de même qu'un caractère de l'espace se manifeste avec les triangles dièdres qui demeurait caché avec les triangles plans ; et c'est le caractère essentiel : *insuperposabilité* dans le premier cas, *irréversibilité* dans le second : « Nul phénomène ne retourne du moment suivant à celui qui le précède, quoique tout phénomène se rapporte *à quelque moment antérieur.* » (*Ibid.*, p. 255.) Autrement dit, la distinction de *l'avant* et de *l'après* ne se ramène pas à un rapport rationnel, à une spécification abstraite : elle implique une hétérogénéité qui a sa racine dans la nature des choses ; de telle sorte que le principe de causalité, déduit comme tous les autres principes par la subsomption de la forme *a priori* de l'intuition sous une catégorie de

l'entendement, ne comporte pourtant d'application objective à la nature que par une référence à une différence *d'ordre*, qui ne vient pas de l'esprit, qui est une donnée irréductible de l'expérience.

CHAPITRE XXIX

CONDAMNATION DES ANCIENNES MÉTAPHYSIQUES

132. — Nous n'avons pas cru qu'il fût possible de chercher à simplifier une pensée dont le rythme et dont la valeur impliquent sinuosités et complications. Nous devons dégager maintenant, dans ce qu'elle contient de singulièrement profond et de singulièrement original, la théorie à laquelle aboutit l'élaboration critique des rapports entre l'expérience et la causalité.

Pour les prédécesseurs de Kant, la solution des difficultés relatives au mouvement, à la force, à la causalité qui leur sert de lien, devait consister à détacher de l'expérience ces notions pour les transformer en idées pures de la raison telles qu'étaient (on le supposait du moins) le nombre et l'espace. Or ce programme n'avait pu être rempli. Afin de lui conférer la valeur d'une science véritable, on s'était efforcé d'affranchir la physique de tout contact avec la réalité ; on s'était exposé à la dépouiller des propriétés spécifiques par quoi elle se présentait en contraste avec la mathématique pure. La constitution de la mécanique comme discipline rationnelle semblait accroître le danger, plutôt qu'elle ne le conjurait ; car, s'il était vrai que la mécanique fût susceptible d'être exposée tout entière à l'aide de l'appareil adopté depuis Euclide pour la géométrie, il en résultait que les propositions initiales devaient apparaître comme des abstractions, coupées de toutes racines dans la profondeur des choses, surgies, sous la forme où leur définition les livrait, du cerveau du mathématicien.

Pour sa part, Kant ne renonce nullement au principe cartésien suivant lequel, pour la connaissance spéculative de l'univers, il n'y a qu'un type de vérité, le type mathématique ; « dans toute théorie particulière de la nature, il n'y a de scientifique, au sens propre du mot, que la quantité de mathématiques qu'elle contient [1] ». Mais il ne conclut pas que la méca-

1. *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, trad. Andler-Chavannes, 1891, p. 6.

nique rationnelle, pour être élevée à la dignité de la géométrie, doive être dépouillée de toute connexion avec l'expérience. L'événement décisif de la critique kantienne, c'est que *la mathématique est allée au-devant de la physique*, qu'elle lui propose une théorie de l'expérience, sur quoi elle-même a fondé sa double valeur et d'*a priorité* et d'*objectivité*.

A la base de cette théorie nouvelle de l'expérience, se trouve la refonte des conceptions de l'espace et du temps. Espace et temps, au lieu d'être définis comme des concepts ou comme des rapports abstraits, sont des *formes d'intuition :* d'une part, ils se prêtent à la « construction » indéfinie des figures et des schèmes qui seront l'objet de la géométrie ou de l'arithmétique ; d'autre part, ils s'imposent, en qualité de cadres nécessaires, à tout objet qui pourra se présenter effectivement dans le champ de la perception humaine. De là ce résultat d'importance capitale : raison et expérience, qui semblaient constituer des mondes indépendants et séparés, deviennent, sur le terrain même de la mathématique, solidaires comme l'est à l'égard du conditionné le conditionnant qui n'est que conditionnant. Par suite, l'une et l'autre cessent à la fois d'être des absolus ; ce qui permet de rétablir, sous son aspect véritable, la thèse rationaliste, déformée par le dogmatisme analytique de Leibniz et de Wolff, en même temps que cela ruine définitivement l'empirisme de Locke et de Hume.

133. — Le postulat de l'empirisme anglais, c'est que l'expérience est un *absolu*. Chaque perception constitue une *donnée en soi*, à laquelle correspond un objet capable de s'imposer à la conscience et se maintenant en vertu de sa propre existence, de telle sorte que l'on n'a point, pour en poser l'existence, à tenir compte de l'activité propre du sujet pensant. En conséquence, chaque objet de perception se trouve isolé de tout ce qui l'accompagne et le précède, et les conditions d'espace et de temps, qui doivent servir à la science pour l'établissement des relations mathématiques, ne peuvent plus être autre chose que des circonstances extérieures et factices, dont il est impossible que l'expérience justifie la nécessité et l'universalité.

Le caractère artificiel du postulat (que l'empirisme, faute d'une analyse suffisamment approfondie, avait pris pour une base naturelle) est dévoilé par l'effort de la critique kantienne. A moins de prétendre que la connaissance s'épuise dans la représentation d'un objet unique, à un seul moment de la durée, on doit bien reconnaître que la multiplicité qui paraît une donnée immédiate de l'expérience, ne saurait se présenter

dans la perception sinon par l'intervention des formes de l'espace et du temps. Comment existerait-elle, en tant que multiplicité, si les éléments n'en étaient à la fois distingués grâce à la juxtaposition dans l'espace, et réunis en série grâce à l'ordination dans le temps? Voilà pourquoi Kant a nié la possibilité de concevoir une expérience indépendante du lien que les formes de l'espace et du temps établissent entre les éléments de la réalité ; au contraire, il faut poser *a priori* ces formes, pour rendre compte du fait qu'une expérience est donnée à l'esprit.

La *Critique* explique, et résout, les « doutes sceptiques » auxquels Hume était condamné, du moment qu'il se plaçait au point de vue de l'empirisme pour aborder le problème de la causalité. Par la façon même dont le problème était posé, Hume s'interdisait toute solution positive. Comment concilier les données de la perception et l'idée de la causalité, dans une doctrine de l'expérience à laquelle manque le *moyen terme* qui sera l'instrument de la conciliation : *les formes d'intuition*, en particulier *le temps*; par quoi est conditionnée l'appréhension des phénomènes, par quoi sont supportés, sont appelés pour ainsi dire, les phénomènes successivement appréhendés ? En d'autres termes, il a manqué à Hume de savoir distinguer, d'une part le *processus* qui va du concept d'une chose à l'expérience possible (processus qui est *a priori* et constitue la réalité objective de ce concept), et d'autre part la synthèse des objets de l'expérience effective, synthèse qui est à la vérité toujours empirique. « De la contingence du contenu déterminé d'après la loi, il a conclu faussement à la contingence de la loi elle-même... Par là un principe d'affinité qui a son siège dans l'entendement et qui exprime une connexion nécessaire a été érigé en règle d'association qui ne se trouve que dans l'imagination reproductrice, et qui fournit seulement des liaisons contingentes et non objectives [1]. »

134. — Ce n'est pas tout. La critique kantienne achèvera de ruiner l'empirisme par le fait qu'elle lui enlève son argument polémique le plus fort, qu'elle écarte décidément l'interprétation dogmatique du rationalisme. Pour justifier la nécessité du lien causal, le rationalisme dogmatique d'avant Kant avait tenté d'en faire une sorte d'intelligible en soi. Or le rapport proprement intelligible étant l'égalité, le rationa-

1. *Discipline de la Raison pure. De l'impossibilité où est la raison en désaccord avec elle-même de trouver la paix dans le scepticisme.* B. II, 332-333.

lisme, on l'a vu avec Descartes et avec Leibniz, avait été amené à poser l'antécédent et le conséquent comme termes quantitativement égaux, et à faire consister l'essence de la causalité dans une loi de constance et de conservation, laquelle suppose l'élimination de toute diversité liée au temps, de tout changement véritable.

Kant fait justice du paradoxe sans avoir à nier pourtant qu'il y ait dans la raison humaine une exigence de constance et d'égalité. Il conteste seulement le droit de s'appuyer sur cette exigence pour la substituer à la fonction naturelle de la causalité, qui est de rendre compte de ce qu'il y a dans le changement de *variable* et non plus de *permanent*. Précisément parce que la *Critique* a déjà fait sa part à la loi de conservation, elle réussit à mettre en lumière le rôle qui appartient en propre à la catégorie complémentaire de causalité. Elle démontre qu'après avoir constitué la série comme telle, il faut justifier la nécessité de l'ordre dans lequel se succèdent les éléments, et pour cela prendre contact avec le temps, considéré non plus à titre de forme *a priori*, mais dans son contenu concret.

Substance et causalité prennent place l'une en face de l'autre ; elles cessent d'être des idées qui descendent du ciel intelligible pour dominer le monde de l'expérience sensible ; elles sont toutes deux inscrites dans la structure de l'esprit comme des conditions requises pour l'interprétation de l'expérience par l'homme, plus exactement pour la présentation de l'expérience à l'homme.

135. — De là une dernière conséquence, qui rendra décisif pour l'histoire de la pensée l'avènement de la théorie kantienne de la causalité.

Le rationalisme dogmatique, en appuyant sur une doctrine métaphysique l'introduction dans la science du principe de causalité, se croyait fondé à en faire une application théologique qui le rendait suspect aux esprits positifs. Descartes lui-même, ayant renversé avec la théorie des quatre causes l'édifice de la cosmologie scolastique, avait introduit à la base de son système métaphysique une conception nouvelle de la causalité : *la causalité de soi*, dont il justifiait l'application à Dieu en invoquant un procédé de passage à la limite, emprunté à l'usage des mathématiciens : « J'estime qu'il est nécessaire de montrer qu'entre la *cause efficiente* proprement dite et *nulle cause*, il y a quelque chose qui tient comme le milieu, à savoir *l'essence positive d'une chose*, à laquelle l'idée ou le concept de la cause efficiente se peut étendre en la même

façon que nous avons coutume d'étendre en géométrie le concept d'une ligne circulaire, la plus grande qu'on puisse imaginer, au concept d'une ligne droite, ou le concept d'un polygone rectiligne, qui a un nombre indéfini de côtés, au concept du cercle [1]. » Et sur la *cause de soi* Spinoza fera reposer toutes les déductions de l'*Ethique ;* Malebranche, d'autre part, ne réfute le dynamisme de l'Ecole que pour réserver à Dieu l'efficace de la causalité.

Avec Kant, la question se pose tout autrement : la méthode par laquelle la *Critique* justifie la validité de la causalité dans le domaine de l'expérience, interdit de rien tirer de la forme de causalité lorsque fait défaut l'intuition dans l'espace et dans le temps. Non seulement la preuve *cosmologique* de l'existence de Dieu, complétée par l'argument *physico-téléologique*, excède dans ses conclusions la puissance même du principe qu'elle invoque, puisqu'elle prétend faire correspondre à l'*imperfection* de l'effet, et précisément parce qu'il est *imparfait*, une cause qui serait *parfaite* [2]. Mais encore, dans la discussion des *antinomies*, Kant dénonce la contradiction qui est inhérente à l'idée d'une *cause première*. Il est impossible de s'appuyer sur la loi de causalité pour suspendre la chaîne des effets à une cause, puis d'abandonner brusquement cette loi même dont on avait invoqué l'autorité, de poser, par coup de force arbitraire, une cause qui elle-même n'aurait pas de cause. « L'indépendance à l'égard des lois de la nature affranchit, il est vrai, de la contrainte, mais aussi du *fil conducteur* de toutes les règles [3]. » Parce que nous nous étions laissé conduire par le fil de la causalité, nous avions cru être parvenus à l'auteur du monde, à Dieu ; mais autant il était raisonnable de poser Dieu comme l'être qui aurait créé l'univers, autant il sera raisonnable de chercher l'être qui a créé Dieu : l'existence de l'*horloger* ne requiert pas moins d'explication que l'existence de l'*horloge*. Le dogmatisme n'a pas le droit d'envoyer brusquement promener, à un certain degré de la dialectique, l'instrument qui lui avait servi pour se constituer. Les conditions mêmes qui permettent d'affirmer la causalité en tant que principe nécessaire de la *pensée*, et par suite de la *nature*, interdisent de poser la réalité d'une cause en tant que réalité d'ordre transcendant.

La cause n'est pas une idée correspondant à une chose en

1. *Réponses aux quatrièmes objections* (d'Arnauld) sur les *Méditations*, A. T., t. IX (1) p. 185.
2. *De l'impossibilité de la preuve physico-téléologique*, B. II, 215.
3. *Troisième antinomie. Preuve de l'antithèse*, B. II, 63.

soi ; c'est, comme la matière elle-même, une condition d'unification, c'est un *rapport*. Or un être dépourvu d'intuition intellectuelle ne saurait, du moins dans le domaine spéculatif, appliquer le rapport de causalité qu'entre termes fournis déjà par la perception. L'opération dont l'objet serait de relier l'un à l'autre, à titre d'effet et de cause, un monde qui est donné, un Dieu qui par hypothèse ne l'est pas, est une opération impossible, puisqu'elle consisterait, en définitive, à confondre deux démarches de l'esprit qui sont orientées en sens inverse, par suite, exclusives l'une de l'autre : la première, suivant laquelle on postule l'existence de Dieu pour en faire un des termes du rapport causal, la seconde, suivant laquelle on déduit l'existence de Dieu d'une application préalable de la loi de causalité.

CHAPITRE XXX

LA PHILOSOPHIE KANTIENNE DE LA NATURE

136. — L'incomparable originalité de la doctrine kantienne se dégage ici en pleine lumière : Kant ajuste le rationalisme aux conditions et aux limites de l'expérience scientifique, et c'est par là qu'il résout définitivement les difficultés opposées par l'empirisme à la conception rationaliste de la causalité. La science, sans renoncer à la forme mathématique grâce à laquelle seule les relations apparaissent précises et vérifiables, puise dans l'expérience même les lois de l'ordre dans le temps, qui complètent les lois de la conservation à travers le temps. D'une part, la nécessité de joindre aux catégories un schème temporel pour leur fournir un champ d'application positive, élimine, au moins dans le domaine spéculatif, toute tentative pour atteindre la réalité d'un monde intelligible, pour constituer une cosmologie rationnelle, au sens plein d'une raison qui aurait pour objet le tout inconditionné. D'autre part, c'est cette nécessité qui garantit, dans le monde de l'expérience, l'objectivité du système des principes de l'entendement. Par là même que les illusions de la *Dialectique transcendantale* sont découvertes et définitivement dissipées, l'*Esthétique transcendantale* et l'*Analytique transcendantale* deviennent les *Prolégomènes à toute métaphysique qui pourra se présenter comme science :* « Toute vraie métaphysique est tirée de l'essence même de la faculté de penser, et ce n'est pas une raison parce qu'elle ne dérive point de l'expérience pour qu'elle soit une simple fiction ; mais elle contient les actes purs de la pensée, c'est-à-dire les concepts et les principes *a priori* qui font entrer la multiplicité des *représentations empiriques* dans l'ordre légal par lequel seul elle peut devenir *connaissance empirique*, c'est-à-dire expérience [1]. »

1. *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, trad. Andler et Chavannes, 1891, p. 8. Cf. *Prolégomènes*, § 17 : « Ce qu'il y a de formel dans la nature, c'est la conformité à des lois de tous les objets de l'expérience et dans la mesure où elle est connue *a priori* leur conformité nécessaire. »

L'avènement de cette *vraie métaphysique* dissipe définitivement les préjugés qui avaient tenu en échec les spéculations du XVII[e] siècle sur la science de la nature : caractère ou *conceptuel* ou *absolu* conféré à l'espace et au temps, confusion de la causalité avec la substance, recours au dogmatisme arbitraire de la théologie. La raison spéculative conquiert l'autonomie, comme la raison pratique se l'attribuera en prenant conscience de l'impératif catégorique comme tel. *L'esprit joue par rapport à l'expérience le rôle d'un législateur.*

Les *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, de 1687, qui répondaient aux *Principia philosophiæ*, de 1644, vont donc trouver à leur tour une réponse dans les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, de 1786. Kant réalise, dans son âge mûr, le rêve de sa jeunesse, qui était comme on le voit par les *Pensées sur l'Evaluation des forces vives*, par la *Monadologia physica*, de clore l'ère des controverses soulevées par le conflit entre Cartésiens et Leibniziens, entre Leibniziens et Newtoniens.

137. — La philosophie kantienne de la nature suppose une donnée empirique, et elle n'en suppose qu'une, c'est le *mouvement :* « La détermination fondamentale d'une chose qui doit être un objet des sens externes, devait être le mouvement ; car c'est par le mouvement seul que ces sens peuvent être affectés. C'est au mouvement encore que l'entendement ramène tous les autres prédicats qui appartiennent à la nature de la matière, et ainsi la science de la nature est d'un bout à l'autre une théorie, pure ou appliquée, du mouvement [1]. » Une fois accordé cet unique recours à l'expérience, les principes de l'entendement pur, correspondant à chaque ordre de catégories, vont entrer en jeu et, par leur application à la notion du mouvement, ils nous permettront de déduire les lois fondamentales qui soutiennent l'édifice de la science moderne.

Le caractère de cette déduction s'éclaire, semble-t-il, à partir des catégories de la modalité, qui ont pour rôle de faire comprendre les rapports qui unissent entre elles les catégories des autres ordres : prise en elle-même, la *quantité* est un simple *possible ;* la *qualité* correspond au *réel ;* la *relation* exprime le *nécessaire*. Dès lors, le mouvement se constituera comme objet d'expérience scientifique sous trois points de vue successifs, qui donneront naissance à la *Phoronomie* (ou ciné-

1. *Premiers Principes. Trad. citée*, p. 11. Cf. *Critique de la Raison pure*, B. I, 96 et 301.

matique), à la *Dynamique*, à la *Mécanique* proprement dite.

Du point de vue de la quantité, le mouvement est ce qui se mesure dans l'espace et dans le temps ; pour cette mesure, non seulement il est indifférent de considérer ou le mobile se déplaçant dans l'espace, ou l'espace se déplaçant en sens inverse par rapport au mobile ; mais cette indifférence facilite le traitement des problèmes qui concernent la composition des mouvements. La phoronomie — « *pure mathématique du mouvement*[1] » — peut donc être construite sur la base cartésienne de la relativité du mouvement.

La dynamique traite du mouvement en tant que réel. Or Leibniz a montré que pour passer du mouvement en tant que possible au mouvement en tant que réel, il fallait ajouter, à la détermination de la position dans l'espace, la détermination de ce qui remplit l'espace. Cette *repletio*, cette *erfüllung*, implique une force antagoniste de l'attraction, puisque l'attraction aurait pour effet, si elle était la force primitive, de concentrer la matière dans un seul point. Inversement, « si la matière n'avait que des forces répulsives, tout espace serait vide, c'est-à-dire qu'il n'y aurait là, à parler vrai, aucune matière. Toute matière exige donc, pour exister, des forces qui soient opposées à la force d'expansion, c'est-à-dire des forces de compression ». (*Ibid.*, p. 42.) *Répulsion* et *attraction* s'opposent ainsi comme *thèse* et *antithèse*, destinées à entrer, par leur *limitation* réciproque, dans la *synthèse* qui permet de définir, grâce à l'équilibre des forces, la réalité donnée dans l'univers.

Quant aux lois qui régissent les forces, Newton leur a donné leur forme définitive. Il a dégagé le concept de *masse*, grâce auquel la catégorie de substantialité s'applique aux phénomènes. D'autre part, au principe d'*inertie* qui exprime la nécessité de recourir à une cause pour tout changement d'état d'un corps, il a ajouté un principe nouveau : le principe de l'*égalité entre l'action et la réaction.* Seulement cette égalité n'est encore chez Newton qu'une généralisation de l'expérience. « Newton admet, comme étant fondé sur l'expérience, le principe de l'égalité de l'action et de la réaction dans l'influence réciproque des corps, et pourtant il étendit ce principe à toute la nature matérielle[2]. » Ce sera au contraire une vérité, fondée en droit sur les conditions nécessaires pour l'intelligence de l'univers ou, ce qui revient au même, pour la constitution de l'expérience scientifique, du point de vue de la *Cri-*

1. *Premiers Principes. Trad. citée*, p. 29.
2. *Doctrine du Droit. Introduction.* II Trad. Barni, 1853, p. 19.

tique qui rattache toute législation des phénomènes au rythme ternaire de la pensée : *thèse*, *antithèse* et *synthèse*. Les substances sont causes les unes par rapport aux autres ; l'égalité de l'action et de la réaction manifeste la relativité essentielle qui les fonde dans l'unité de l'aperception transcendantale.

138. — L'édifice de la physique rationnelle est établi. Ce qui ne veut pas dire que l'on ait, tant bien que mal, fait place à des tendances divergentes ou même incompatibles. La méthode kantienne a consisté à suivre un progrès de pensée qui permet de disposer, selon une hiérarchie de plans successifs, les perspectives de la science apparues à Descartes, à Leibniz, à Newton ; de manière à embrasser dans son intégrité, et à coordonner dans un ordre intelligible, l'ensemble des principes qui sont à la base de la science moderne. Et quelle meilleure garantie Kant pouvait-il espérer et offrir, pour la solidité intrinsèque et la valeur durable de cette œuvre, que de faire correspondre chacun des principes ainsi déterminés à l'un des moments que lui fournissait la tradition de la logique péripatéticienne : *quantité*, *qualité*, *relation ?*

A dire vrai, le caractère de la garantie à laquelle Kant attachait tant de prix montre surtout comme la doctrine toute nouvelle de l'idéalisme critique se développe dans les cadres de l'antique dogmatisme. Et de là peut-être la dualité des aspects, l'hétérogénéité des tendances, qui se manifestent à travers les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*.

L'inspiration maîtresse est bien celle de l'*idéalisme critique*. C'est au préjugé dogmatique qu'il faut attribuer les contradictions de fait, les antinomies apparentes, dont la nature de l'espace, la relation du mouvement à la force, ont été l'occasion. Par exemple, il est impossible de se représenter un espace dont on puisse dire qu'il est fini, puisque ce qui déterminerait l'espace *limité*, serait encore de l'espace *limitant*. Mais la négation de l'espace fini, ce n'est nullement l'intuition d'un espace indéfini qui existerait en soi, c'est la conscience d'un processus inhérent à l'activité spirituelle. Grâce à ce processus, progression ou régression sont assurées de se poursuivre sans fin : « Les parties, en tant qu'elles appartiennent à l'existence d'un phénomène, n'existent que dans la pensée, c'est-à-dire dans la division même. Or la division va sans doute à l'infini, mais elle n'est cependant jamais donnée comme infinie. Aussi, de ce que la division va à l'infini, il ne s'ensuit pas que l'objet divisible contienne une multitude de

parties *existant pour soi* en dehors de notre représentation [1]. » Ce qui est vrai relativement à l'infiniment petit sera également vrai dans l'infiniment grand. L'idéalisme résout, par la considération du processus intellectuel, l'antinomie qui apparaît inéluctable pour le réalisme.

De même, s'il faut dépasser la notion de l'espace relatif, dont la cinématique peut se contenter, afin de fournir un fondement à la distinction entre les mouvements véritables et les mouvements apparents, il ne s'ensuit pas qu'en niant la *relativité* en quelque sorte *absolue* de l'espace, on soit condamné à poser la *réalité absolue* de l'espace. Du point de vue critique, la relativité de l'espace absolu n'est nullement une contradiction ; car l'espace absolu est une *idée*, c'est l'enveloppe des espaces relatifs, c'est la limite au delà de laquelle il est inutile de pousser la régression et à partir de laquelle le système des mouvements peut être constitué, de manière à mettre en évidence les forces réelles qui s'exercent dans l'univers, les lois qui déterminent leurs actions et leurs réactions nécessaires.

Ainsi encore, Kant pourra introduire dans la mécanique la notion de force, sans impliquer par là ou le recours dialectique au monde *nouménal* de Leibniz, ou l'ontologie newtonienne de la force en soi. Au même titre que la substance ou la cause, la force est une notion requise pour l'intelligibilité de l'expérience. Elle est idéalement liée au mouvement, non comme ce qui produit, *dans l'ordre de l'être*, à qui est produit, mais comme ce qui conditionne, *dans l'ordre de la connaissance*, à ce qui est conditionné ; elle en est dégagée par le procédé d'analyse réflexive dont la philosophie critique achève de mettre en lumière l'originalité et l'autonomie.

139. — Seulement peut-on s'en tenir là ? N'y a-t-il pas, dans les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, autre chose que l'idéalisme critique ? Si le kantisme se définit, en ce qu'il a d'original et de spécifique, par le souci de ne dépasser en rien l'horizon que délimite la connexion des principes rationnels avec l'intuition empirique, n'apparaît-il pas que Kant, en plus d'un endroit, y est demeuré *pré-kantien* ou (ce qui revient presque au même théoriquement, mais dans la pratique s'est révélé beaucoup plus grave) qu'il y est déjà *post-kantien* ? « Le plus grand défaut de la pénétration, a écrit La Rochefoucauld, n'est pas de n'aller point jusqu'au but, c'est de le passer [2]. »

C'est un fait qu'aux yeux de Kant la mécanique ne s'achève

1. *Dynamique. Trad. citée*, p. 40.
2. *Maximes*, 377. Édit. Gilbert, t. I, 1868, p. 175.

pas avec la déduction des notions fondamentales qui permettent de rendre compte du mouvement ; le système newtonien est intégré au système de la physique rationnelle, de sorte que la tâche de la métaphysique serait de justifier *more geometrico*, non seulement l'existence des forces répulsives et attractives, mais encore la loi mathématique de leur action. Déjà ébauchée par Buffon au cours de sa controverse avec Clairaut [1], cette démonstration se présente sous la forme suivante : « La force attractive, si l'on considère sa sphère d'action, se propage de la surface de cette sphère vers son centre. Elle doit donc augmenter d'intensité à mesure que diminue sa surface, et elle varie, par conséquent, en raison inverse du carré des distances. Au contraire, la répulsion qui rayonne du centre de la sphère et en remplit tout le volume, variera en raison inverse du volume, c'est-à-dire du cube des distances [2]. »

Une telle entreprise ramène Kant sur le terrain de la cosmologie rationnelle où il avait jadis élevé sa *Monadologia physica ;* elle passe outre aux enseignements de la *Dialectique transcendantale*, qui interdisait de poser dans l'absolu un principe inconditionné. Car on ne peut espérer d'établir *a priori* le calcul de ces forces, si on n'en possède pas les caractéristiques, elles-mêmes fondées sur une connaissance directe de leur nature intime. Or, et précisément, Kant en fait l'aveu à la fin de la *Phénoménologie :* c'est un mystère que la manière dont la nature s'y prend pour mettre des limites à sa propre force expansive. (*Trad. citée*, p. 96.) Et dans le *Scholie général* de la *Dynamique*, il indique la raison de son échec. « Le concept de la matière est ramené à une collection de simples forces motrices, et l'on ne pouvait guère s'attendre à autre chose, puisque dans l'espace on ne peut concevoir aucune activité, aucune modification autre que le mouvement. Mais qui peut prétendre s'expliquer la possibilité des forces fondamentales ? » (*Ibid*, p. 57.)

140. — Les réserves et les hésitations de Kant soulignent la

1. L'attraction « se doit mesurer, comme toutes les qualités qui partent d'un centre, par la raison inverse du carré de la distance, comme on mesure en effet, les quantités de lumière, d'odeur, etc., et toutes les autres quantités ou qualités qui se propagent en ligne droite et se rapportent à un centre. Or il est certain que l'attraction se propage en ligne droite, puisqu'il n'y a rien de plus droit qu'un fil à plomb... Les raisons métaphysiques, mathématiques et physiques, s'accordent donc toutes à prouver que la loi de l'attraction ne peut être exprimée que par un seul terme, et jamais par deux ou plusieurs termes. » *Réflexions sur la loi de l'attraction* apud *Œuvres complètes*, 1829, t. III, p. 170 et 202.

2. Andler, *Introduction à la traduction citée des Premiers principes de Kant*, p. XL.

témérité de l'entreprise ; elles risquaient en même temps de déformer et de masquer aux yeux des contemporains la physionomie des *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature.* L'œuvre, dans son intention profonde, était destinée à faire voir de quelle lumière le relativisme critique éclairait les problèmes suscités par le développement de la mécanique moderne et quelle solution à la fois circonspecte et solide elle en proposait. L'intention s'en dissimulait sous la carapace dialectique des douze catégories, maintenue rigide et lourde par le parallélisme à la fois minutieux et paradoxal de la logique ancienne et de la mécanique moderne. Or, dans l'histoire de l'humanité, un mauvais exemple n'a jamais été perdu. Tout en s'arrêtant à mi-chemin dans la voie dangereuse d'une justification *a priori* des lois obtenues par la méthode expérimentale, Kant devait inspirer la tentation et l'espoir d'une réussite plus complète à des successeurs moins en défiance contre les mirages de la fantaisie constructive.

Et ce n'est pas tout. Espoir et tentation devaient être fortifiés par la façon ambiguë dont le problème de la causalité avait été envisagé dans la partie de la *Critique de la Raison pure*, consacrée à la *Dialectique Transcendantale.* Du moment que Kant fondait la légitimité de la physique rationnelle sur le conditionnement de l'objet d'expérience par les fonctions du sujet pensant, il est amené à se demander quelle relation il peut y avoir d'une part entre le sujet *conditionnant* et le sujet *en soi*, d'autre part entre l'objet *conditionné* et l'objet *en soi.* Les deux problèmes semblent définis en termes symétriques. Or, non seulement Kant présente deux solutions tout à fait hétérogènes ; mais la rupture d'équilibre se fait du côté où on l'attendrait le moins, du côté de l'*objet.* Sans doute le système des catégories implique l'existence d'un « véhicule », d'un foyer, unité nécessaire de l'aperception, qui est le *Ich denke*, le *Cogito.* Mais Kant ne veut pas que ce *Cogito*, dont il fait dépendre pourtant l'édifice entier de la *Critique*, suffise à la connaissance de la réalité spirituelle. Il prend pour accordé, suivant un postulat emprunté au dogmatisme même dont il dénonce l'illusion dialectique, que cette réalité ne devrait pas être uniquement définie par l'activité spontanée qui est le caractère du *Cogito*, mais qu'elle est avant tout *res cogitans*, substance, c'est-à-dire identité *par delà le temps.* En conséquence, la forme de succession qui s'impose à la conscience empirique, loin d'être la marque de notre communion avec notre être intérieur, apparaît à Kant comme une sorte d'écran interposé entre ce que nous sommes et ce que nous nous représentons de nous-mêmes. La subjectivité du temps interdit au

sujet d'affirmer sa propre réalité qui, pour être posée à bon droit, devrait présenter toute l'objectivité de la chose en soi. Et c'est pourquoi la communication nous est refusée avec notre âme elle-même, érigée en entité transcendante.

Conclusion déconcertante, mais rendue plus déconcertante encore par la solution inattendue de la *Troisième antinomie*. Après s'être fermé la voie qui l'aurait orienté vers le spiritualisme d'un Fichte, Kant se fraye du côté de l'objet le chemin qui devait logiquement mener au matérialisme d'un Schopenhauer. Les *paralogismes de la psychologie rationnelle* ne laissent place à aucune sorte d'échappatoire : la conscience ne peut avoir de contenu que phénoménal. Il n'en est pas de même pour les *antinomies de la cosmologie rationnelle ;* du moins, on voit Kant proposer ici deux types opposés de solution. Les antinomies mathématiques, — antinomie du fini et de l'infini, du simple et du composé, — reçoivent une solution qui procède strictement de l'inspiration critique : les notions de tout et de partie se réfèrent à des déterminations dans l'espace et dans le temps ; si pour les transporter dans l'absolu on les détache du rapport à l'intuition sensible qui en permet l'application positive, on les dépouille par là même de toute signification intrinsèque. La dualité du monde sensible et du prétendu monde intelligible s'évanouit donc. Mais, en passant des antinomies qu'il appelle *mathématiques* aux antinomies *dynamiques :* antinomie de la cause première et de la cause « causée », antinomie de l'être nécessaire et de la contingence universelle, Kant fait reparaître cette même dualité, fondée sur la supposition qu'au delà de la sphère des relations temporelles il y a place pour un domaine de causalité et de nécessité, soustrait à la condition de l'intuition dans le temps. Et cette conception « *métacritique* » d'une causalité supra-sensible ne demeure pas une simple vue de l'esprit métaphysique, un possible logique, défini par la seule absence de contradiction, et sans rapport avec la possibilité du réel ; elle prend une consistance positive dans la *Critique de la Raison pratique*. Tandis que l'immortalité de l'âme et l'existence de Dieu sont introduites seulement dans la partie *dialectique* de cette deuxième *Critique*, qu'ils viennent s'ajouter du dehors à titre de « postulats » requis pour la représentation d'un souverain bien, la causalité dite intelligible, la liberté, s'y trouve démontrée dans l'*Analytique* comme impliquée du dedans, puisqu'elle apporte sa raison d'être à la loi morale.

L'œuvre de Kant s'achève donc par la restauration d'une métaphysique dont le contenu, sinon la méthode, est dogmatique, et par rapport à laquelle la philosophie de la nature n'a

qu'une portée préliminaire. L'objet de cette philosophie n'est-il pas, suivant la déclaration expresse de Kant, dans l'ouvrage même qu'il lui consacre : « de délivrer la métaphysique d'un rejeton, issu à vrai dire de ses racines mais qui ne peut que nuire à sa croissance régulière, et de le cultiver à part » pour permettre à cette métaphysique d'aller vers son but : *Dieu, la liberté, l'immortalité de l'âme* [1] ?

Ainsi l'orientation générale de la pensée kantienne tendait à fortifier l'impression qu'avait déjà créée dans les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, la prétention de déduire systématiquement et de construire *a priori*, dans le cadre de la logique péripatéticienne, les lois fondamentales de la mécanique moderne. Et de là ce résultat, directement contraire à l'intention de Kant, que les savants d'esprit positif étaient détournés de l'investigation critique, que les philosophes étaient rejetés en pleine ontologie. Pendant la première partie au moins du XIXe siècle la destinée de la science et la destinée de la philosophie vont apparaître comme séparées l'une de l'autre. Tandis que l'école post-kantienne pousse jusqu'au bout le jeu des formes et des catégories, qu'elle s'acharne à engendrer les forces universelles par la voie interne de la dialectique, le problème de la causalité naturelle se trouvera, par les progrès incessants de la physique, posé sur un terrain nouveau, celui-là même que Kant tentait d'aborder, dans l'ouvrage auquel il travaillait durant les dernières années de sa vie.

1. *Premiers Principes. Trad. citée*, p. 12.

QUATRIÈME PARTIE

L'ORGANISATION INTELLECTUELLE DE L'EXPÉRIENCE : MARCHE DES IDÉES PHYSIQUES

LIVRE XII

La Philosophie scientifique au début du XIX[e] siècle.

---

141. — L'aspect ambigu que revêtaient, dès leur titre même, les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, explique la fortune historique du kantisme, qui elle-même, et pour une grande part, devait décider de l'orientation spéculative du XIX[e] siècle. Dans les générations qui suivent Kant, savants et philosophes, tout étrangers qu'ils deviennent les uns aux autres, ou peut-être à cause de cela, sont d'accord pour se priver du bénéfice qu'ils auraient pu tirer de l'idée proprement critique. D'une part, des savants d'origine, dans des ouvrages qui sont pourtant intitulés *Exposition du Système du Monde*, ou *Cours de Philosophie positive*, laissent de côté avec affectation ce qui dépasserait le contenu immédiat du savoir, ce qui ne prétendrait même qu'à en déterminer la valeur par une étude préalable de la fonction de connaissance. Les philosophes de profession, d'autre part, se tiennent à distance du savoir scientifique, dont la subtilité croissante gênerait leur tendance dogmatique aux généralités, conduits, soit par le goût de la déduction systématique à se lancer *au delà*, soit par les préjugés de l'école empirique à demeurer *en deçà*, de l'horizon que l'analyse réflexive de Kant s'était délimitée à elle-même.

Cette rupture dans l'unité de la vie intellectuelle, par laquelle l'époque de la Restauration présente (nous l'avions constaté déjà en examinant les doctrines de Maine de Biran et de John Stuart Mill) la décadence d'un moyen âge, Helmholtz eut le grand mérite d'y mettre fin, pour l'Allemagne, lorsqu'il lança, en 1855, le mot d'ordre retentissant du *retour à Kant*[1]. Au milieu du siècle, il n'y avait plus de combat entre savants et philosophes, non sans doute que l'un des deux partis eût convaincu l'autre, mais parce que chacun d'eux a désespéré de

1. « Un discours plus ancien de Weisse (sur la question de savoir dans quel sens la philosophie allemande doit de nouveau s'orienter vers Kant) n'avait pu faire aucune impression. » (RIEHL, *Helmholtz et Kant*, *Revue de métaphysique*, 1904, p. 579.)

convaincre l'autre[1]. Le *retour à Kant* est appelé à préparer la renaissance de la spéculation positive et véritable sur la base d'une communauté de principes entre savants et philosophes ; car c'est précisément cette communauté de principes qui caractérise la doctrine critique de la nature. Et il suffira de rappeler l'œuvre d'un Weierstrass ou d'un Hilbert, d'un Mach ou d'un Hertz, d'un Einstein ou d'un Minkowski, pour faire apercevoir de quelle fécondité a été cette invitation aux savants allemands de remonter jusqu'aux principes de leur savoir, et de regarder en face les problèmes « *philosophiques* » de la grandeur et du nombre, du mouvement et de la force, du temps et de l'espace.

Quelque temps avant le discours-manifeste d'Helmholtz, mais avec un moindre succès immédiat, Cournot prenait en France l'initiative d'un mouvement analogue. La courte *Préface* de l'*Essai sur les Fondements de nos Connaissances et sur les Caractères de la Critique Philosophique*, est datée du 28 août 1851. L'auteur se contente d'y « faire valoir l'importance de rajeunir de temps en temps l'enseignement des vieilles doctrines philosophiques, en tenant compte des progrès de nos connaissances positives et des nouvelles considérations qu'elles fournissent ; en choisissant des exemples mieux appropriés à l'état présent des sciences que ceux qu'on pouvait prendre aux temps de Descartes, de Leibniz et même de d'Alembert, et qui servent encore, pour ainsi dire, de monnaie courante quoique un peu usée, depuis que les philosophes se sont mis à négliger les sciences, et les savants à montrer volontiers leur peu d'estime pour la philosophie ». Mais il fait aussi allusion aux « vues nouvelles » que l'*Essai* contiendrait, et par quoi se justifiait dans le titre l'introduction de l'idée de *Critique philosophique*. De fait, Cournot inaugurait la véritable philosophie scientifique. Ce qu'il désigne sous ce nom et ce qu'il pratique, ce n'est plus une « *spécialité de généralités* », destinée à servir de soutien à un dogmatisme qui a pris parti tout à la fois sur les bases spéculatives et les conséquences sociales d'une hiérarchie encyclopédique ; c'est une réflexion dont on peut dire qu'elle est immanente à la science Sans doute Cournot se réserve de rétablir un *ordre rationnel* par delà les désharmonies liées à la complexité des recherches particulières, par delà les discordances et les perturbations provoquées par la contingence de l'histoire ; mais il insiste

1. *Discours sur la vision de l'Homme*, prononcé à Kœnigsberg, le 27 février 1855, apud *Vorträge und Reden, de Helmholtz*, 4e édit., t. I, 1896, Braunschweig, p. 88.

d'abord, et c'est l'essentiel à nos yeux, sur les difficultés qui se sont effectivement rencontrées dans le développement du savoir positif, afin de parvenir à un clair sentiment et des instruments que l'esprit se forge et des obstacles que la nature lui oppose, afin de donner tout leur sens aux victoires que l'homme a déjà remportées comme aux combats qu'il doit se préparer à livrer.

Par ce souci constant de la connexion entre l'intelligence et les choses, l'œuvre de Cournot rejoint donc l'inspiration critique. Elle était d'autant plus propre à prolonger l'œuvre entreprise par Kant qu'elle était dégagée davantage du formalisme des catégories où s'attardait et s'obscurcissait la spéculation, à certains égards si précise et si courageuse, du *néo-criticisme*. Enfin, en 1874, la thèse classique d'Emile Boutroux : *De la Contingence des Lois de la Nature*, procédait du côté philosophique à la revision fondamentale des formules traditionnelles sur la portée du savoir positif, revision que Henri Poincaré et Pierre Duhem reprenaient, dans le détail et du côté scientifique, de telle sorte qu'au début du XXe siècle, cinquante ans après la publication de l'*Essai* de Cournot, l'échange des idées entre savants et philosophes était, en France, redevenu aussi incessant qu'il l'a été jamais, et aussi fructueux.

De ces considérations préliminaires résulte pour nous une conséquence paradoxale. Tandis que, dans une étude sur la causalité naturelle, qui se limiterait à la première moitié du XIXe siècle, nous n'aurions guère à faire entrer en ligne de compte l'influence de la réforme critique, il en est tout autrement dès que nous considérons les courants d'idées qui, depuis Helmholtz et Riemann, ont transformé la perspective du savoir scientifique. La physique contemporaine ne se rend adéquate à ce que l'expérience nous révèle de la nature, qu'au prix d'une élaboration poussée assez loin pour atteindre dans leur racine, pour remanier de fond en comble, les notions sur lesquelles repose la connexion de la pensée humaine avec l'univers, en commençant par l'espace et le temps. Le trait le plus caractéristique de la phase actuelle dans l'histoire des idées est celui-ci : Les progrès de la science positive ont ramené la pensée des savants dans la voie qu'avait ouverte la *Dissertation* de 1770, où Kant prélude à l'intelligence des jugements d'expérience par la découverte des formes d'intuition *a priori*. Dès lors, dans le bilan de ce que le XVIIIe siècle léguait de solide et de durable au XIXe, il importe avant tout de recueillir comme l'une des parts principales de l'héritage, la précision toute nouvelle que l'idéalisme critique apportait à la conception relativiste de l'univers.

CHAPITRE XXXI

LA PORTÉE DU RELATIVISME CRITIQUE

142. — Kant a souligné l'originalité de son idéalisme lorsqu'il a introduit dans la *Seconde édition* de la *Critique de la Raison pure*, un paragraphe qu'il a intitulé *Réfutation de l'idéalisme*[1]. Il y vise l'idéalisme *matériel* (que Descartes aurait exposé sous un aspect *problématique*, et auquel Berkeley aurait donné un caractère *dogmatique*). Or un tel idéalisme est l'antithèse pure et simple du réalisme. Il est situé au même niveau de pensée, il implique par conséquent des postulats communs ; par quoi, suivant la terminologie de Hegel, deux doctrines en apparence contradictoires recouvrent effectivement un fond d'identité. De fait, le prétendu idéalisme matériel de Berkeley se définit avec exactitude un « *réalisme psychologique*[2] » ; car, pour avoir substitué l'*atome de conscience* à l'*atome de matière*, il n'en demeure pas moins fidèle au principe fondamental du réalisme, qui est de se représenter l'être comme un *donné*.

La *Critique* rejette ce primat accordé à la représentation de la chose, matérielle ou spirituelle, et qui est à ses yeux le préjugé par excellence. L'idéalisme kantien ne forme pas couple avec le réalisme. Il ne répond pas à la solution d'une alternative dont les deux termes sont déterminés dans l'abstrait par leur opposition mutuelle. En effet, tandis que le réalisme s'arrête à l'apparence qui fait de l'être l'objet d'une présentation immédiate, l'idéalisme *transcendantal* regarde cette présentation comme le produit d'une élaboration qui demande pour être comprise que l'on pénètre dans les profondeurs de l'activité propre au sujet connaissant. Nous cesserons de comparer l'esprit à un miroir, de lui demander une image fidèle de l'être en soi. L'objet de la connaissance porte l'empreinte, impossible à éliminer, la marque définitive, de l'activité ori-

1. *Postulats de la pensée empirique*, B. I, 285.
2. Cf. Delbos, *Sur la Notion de l'Expérience dans la Philosophie de Kant*. Bibliothèque du Congrès International de Philosophie de 1900, t. IV, 1902, p. 384.

ginale qui le constitue comme objet ; et cette constitution est l'œuvre de la science, qui ne *crée* pas sans doute la matérialité de l'univers, mais qui en *fait* la forme ; car de la pensée dépend l'existence de la nature en tant qu'unité de phénomènes liés les uns aux autres, dans la conscience originaire, par la nécessité des principes de l'entendement.

Le propre de la critique, c'est d'effectuer une *inversion* profonde, et qui marque une étape décisive dans le cours de la réflexion philosophique. L'idéalisme empirique était une réplique au réalisme dogmatique des anciens ; il demeurait encore tout entier sur le terrain de la pensée antique. Le problème de la connaissance, pour Berkeley, ou pour Hume, son disciple, est toujours de déterminer le rapport entre les données immédiates des sens et les termes abstraits du langage. Ni l'un ni l'autre ne se doutent qu'il y a un élément essentiel à considérer pour la position moderne du problème : *l'avènement d'une physique mathématique.* Ils ne font allusion à la mécanique qu'avec la préoccupation d'y dénoncer un jeu de concepts et de métaphores. Au contraire, l'idéalisme critique, par cela qu'il prend pour base l'existence d'une science qui tout entière date du XVIIᵉ siècle, ne laissera rien subsister des alternatives, — *dogmatisme* ou *scepticisme*, *réalisme* ou *nominalisme*, — entre lesquelles oscillait la pensée de l'ère pré-scientifique. Il transforme du tout au tout les rapports de l'homme et de la nature, de l'esprit et des choses ; il fait surgir de la science moderne une *conscience intellectuelle.* De cette conscience, nous voulons rappeler ici quelques traits essentiels.

143. — Suivant Aristote, les données immédiates de la perception sont des réalités individuelles. La fonction de l'intelligence est la fonction du *concept.* Elle consiste à extraire de la réalité perçue un certain nombre de caractères abstraits, qui se réunissent pour former l'unité d'une *essence.* Essences spécifiques, caractères génériques, entrent dans une hiérarchie qui est toute qualitative. La multiplicité, qui est matière, ne s'explique pas en tant que telle ; à la catégorie de quantité correspond un savoir superficiel, détaché de tout ce qui constitue et qui éclaire la réalité de l'être. Aussi l'espace lui-même ne se comprend-il que s'il est considéré comme une propriété relative à des corps déterminés, qualifiée par rapport à des concepts génériques, tels que ceux du *haut* et du *bas.* L'opposition de ces qualités fondamentales, voilà ce sur quoi fera fond le physicien pour rendre compte des mouvements qui s'observent chez les graves et les légers.

Or, Descartes le faisait observer à Gassendi [1], l'*intelligence véritable* n'a rien de commun avec la *pensée conceptuelle*. Si le progrès effectif de la pensée se manifeste dans l'opération de la médiation, le type du médiateur par excellence, ce n'est nullement, comme le prétendaient les *Analytiques*, la forme spécifique, intermédiaire entre le genre et l'individu, c'est comme l'indique la XI[e] des *Regulæ ad Directionem Ingenii* (A. T. X, 408), la moyenne proportionnelle entre deux grandeurs données. En répétant un tel acte de médiation dans un enchaînement de calculs de plus en plus compliqués, on édifie un système dont la vérité s'appuie à la rationalité du lien entre ses différentes parties, nullement à l'universalité des concepts qu'on y a fait entrer. Aussi les Cartésiens se proclament-ils nominalistes. Tandis que la science aristotélicienne, pour le monde sublunaire tout au moins, est essentiellement une science du général, le cartésianisme ne laisse subsister aucune différence de matière entre le monde céleste et le monde subterrestre, aucune différence de méthode dans l'étude de l'un et dans l'étude de l'autre, par quoi on puisse admettre ici l'accident et la contingence, tandis que là règnerait une nécessité interne. L'objet de la science est une réalité singulière, puisque c'est l'univers infini constitué par un ensemble de corps en mouvement, unis d'une manière telle que tout événement autre que celui qui se produit effectivement doit être déclaré impossible [2].

Seulement, cette distinction radicale entre la fonction des concepts généraux et le rôle propre de la raison, les Cartésiens n'ont pas réussi à lui donner encore droit de cité dans la philosophie, faute d'une critique psychologique qui pénètre assez l'intérieur de l'esprit pour mettre en lumière les ressorts et les moments de son activité. Aussi verra-t-on Berkeley [3] se

1. *Cinquièmes Réponses, au sujet de la Cinquième Méditation*, édit Adam-Tannery, t. VII, p. 380 : « Ce que vous alléguez contre les *universaux* des dialecticiens ne me touche point, puisque je les conçois d'une tout autre façon qu'eux. En revanche, pour ce qui concerne les essences que nous connaissons clairement et distinctement, telles que celles du triangle ou de quelque autre figure géométrique, je n'aurai pas de peine à vous faire avouer que les idées de celles qui sont en nous n'ont point été tirées des idées des choses singulières. »

2. *Les Passions de l'âme*, 1649, II, § 145 ; Edit., A. T. XI, 438 : « Lorsqu'une chose que nous avons estimée dépendre de la fortune n'arrive pas, cela témoigne que quelqu'une des causes qui étaient nécessaires pour la produire a manqué, et par conséquent, qu'elle était absolument impossible, et qu'il n'en est jamais arrivé de semblable, c'est-à-dire à la production de laquelle une pareille cause ait aussi manqué : en sorte que, si nous n'eussions point ignoré cela auparavant, nous ne l'eussions jamais estimée possible, ni par conséquent ne l'eussions désirée. »

3. Cf. les *Remarques de Philonous sur Malebranche* : « Il bâtit sur les idées les plus abstraites et les plus générales; ce que je désavoue absolu-

figurer qu'il atteint le rationalisme en dirigeant entre les idées générales une polémique qui, en fait, laisse complètement de côté les adversaires qu'elle vise, et se retourne contre les postulats de son empirisme et de son réalisme.

De là, pour amener enfin les philosophes à la conscience du savoir moderne, l'importance capitale de l'*Esthétique transcendantale :* l'espace et le temps, grâce auxquels la mathématique a pu servir d'instrument pour l'établissement d'une science positive, ne sont pas des concepts ; ils se définissent par des caractères opposés aux caractères du concept. Non seulement Kant démontre irréfutablement qu'il n'y a rien en eux de la généralité du concept ; mais leur fonction propre est de s'opposer à la confusion qui naît de la généralité conceptuelle, et de maintenir dans son irréductibilité radicale la distinction qui fait que chaque lieu dans l'espace, que chaque moment dans la durée, est lui-même, et non un autre. Loin donc que l'espace et le temps permettent de substituer la conception des universaux à la perception des individus, le rôle primordial qu'ils jouent dans l'œuvre de la connaissance tient précisément à ce qu'ils conditionnent la perception des individus en définissant les lois de leur juxtaposition et de leur succession ; de telle façon qu'à partir de ces individus perçus, le progrès de l'intelligence se dirige, non vers l'*universel abstrait*, mais vers l'*univers concret*. Désormais, la théorie du rationalisme aura pour point de départ l'opposition entre deux formes de la doctrine : l'une, séduite par un faux idéal d'universalité, s'est acharnée à poursuivre la plénitude de *conception* ; l'autre réalise une plénitude de *complexion*, afin de parvenir à la *compréhension de l'univers* : « La grandeur illimitée de l'intuition spatiale est non l'*Allgemeinheit* (*universalitas*, c'est-à-dire *omnitudo conceptus*), mais l'*Allheit* (*universitas*, c'est-à-dire *omnitudo complexus* [1]). »

144. — Dès lors qu'apparaît modifié, par l'avènement de la science moderne, le point d'application de l'effort intellectuel, apparaît aussi transformée l'idée de l'esprit lui-même. Aristote superpose à l'univers de la donnée immédiate l'univers

nent. » *Trois dialogues entre Hylas et Philonous*, 1713, trad. Beaulavon et Parodi, 1895, p. 201. Emile Boutroux disait un jour à la *Société française de Philosophie*, dans une discussion sur *Comte et la Métaphysique :* « Descartes, Malebranche, eussent été surpris qu'on les accusât d'expliquer les choses par des généralités abstraites, eux qui reprochaient précisément aux dialecticiens de l'Ecole de partir de concepts et d'abstractions, et faisaient profession de ne raisonner que sur des choses concrètes et singulières. » (*Séance du 27 novembre 1902*, *Bulletin*, t. III, 1903, n° 1, p. 7.)

1. Publié par Reicke, Altpreussiche Monatsschrift, 1884, XXI, 587, et cité dans le *Commentaire de la Critique*, par Vaihinger, t. II, p. 212.

des concepts qui, en dernière analyse, n'est peut-être que l'univers du discours. Puisqu'il prend au sérieux ce monde *nouménal* (que Platon avait appelé par métaphore et que Kant continue d'appeler, avec une ironie malheureusement intermittente, le monde *intelligible*), il faut qu'il lui donne un objet. Au réalisme de la perception qui rapporte l'opération du sujet sentant à l'existence d'un objet senti, correspond un réalisme du concept qui suppose en face de chaque idée générale l'objectivité d'une essence, et imagine une « sensation de l'universel » où le concevant et le conçu se réunissent dans un acte commun comme le sentant et le senti. La supériorité du concept par rapport à la perception implique dans l'objet de la science conceptuelle une supériorité par rapport à l'objet de la connaissance sensible ; car, suivant l'expression même d'Aristote, « la science en acte est identique à son objet[1] » ; et la perfection du savoir est mesurée par ce que l'objet, en lui-même, comporte de capacité à être connu[2]. Au terme du progrès qui se poursuit dans le sens de la généralisation, se manifestera donc l'unité transcendante de l'*ens generalissimum*, qui assume la charge de soutenir à elle seule l'édifice de la déduction syllogistique.

Avec la science moderne s'évanouit l'idéal contemplatif d'une sorte de *représentation conceptuelle*, qui serait destinée à doubler la réalité, préalablement donnée, des objets intelligibles. Dès la première des *Regulæ*, Descartes déplace, d'une façon curieuse, la portée de la comparaison traditionnelle entre la vision par les sens et la vision par l'esprit. Il ne s'agit plus de recevoir la lumière qui émane des choses, reflétant elle-même le soleil intelligible. Le foyer de lumière est dans le sujet humain ; et toutes les sciences ne sont rien d'autre que la sagesse de l'homme. Cette sagesse demeure une et identique, tout en étant appliquée à des objets aussi différents que l'on voudra, sans subir de leurs différences une distinction plus grande que la lumière du soleil n'en reçoit de la variété des choses qu'elle éclaire. (A. T. X, 360.) Dans ce renversement de la métaphore, nous l'avons déjà dit, la révolution cartésienne est tout entière en germe.

Encore Descartes, parce qu'il suppose que l'évidence intuitive permet un passage immédiat du *Cogito* à la *res Cogitans*, de la forme spatiale à la matière corporelle, laisse-t-il subsister l'un en face de l'autre deux mondes de substances hétérogènes.

1. Τὸ δ'αὐτό ἐστιν ἡ κατ' ἐνέργειαν ἐπιστήμη τῷ πράγματι. *De an.* III, 5, 430 a 20. Trad. Rodier, I, 1900, p. 181.
2. *Met.* I, 6, 1057 a 11. Cf. A. 2. 982 a 31.

C'est à Spinoza qu'il était réservé de pousser jusqu'au bout la conséquence du spiritualisme cartésien. Dans l'*Ethique*, l'activité de la *Cogitatio* apparaît inhérente au *Cogito ;* elle donne à la conscience de l'homme la capacité de se rendre adéquate à l'infinité de l'univers, à l'unité de Dieu. Tandis que l'unité scolastique s'opposait à la multiplicité comme l'abstraction de l'universel aux individualités concrètes, l'unité spinoziste est la totalité par rapport à quoi l'individu, faussement érigé en absolu, est une partie, un abstrait.

La théorie spinoziste de la connaissance inspire les *Nouveaux essais sur l'Entendement humain*, dont procède à son tour la *Logique Transcendantale.* Mais Leibniz ne se borne pas à introduire dans le courant de la philosophie classique l' « *automate spirituel* », de Spinoza, devenu monade ; il traite les monades comme si c'étaient des *éléments atomiques* étalés dans l'espace afin de les réunir dans le système de la *Monadologie ;* l'activité perceptive ou aperceptive qui définissait la monade, apparaît alors relative à une réalité donnée en soi : « La représentation, écrit Leibniz, a un rapport naturel à ce qui doit être représenté [1]. »

La notion de ce rapport naturel est, dans l'éclectisme leibnizien, une survivance du dogmatisme traditionnel. Elle disparaît avec la révolution critique. Kant en témoigne de la façon la plus nette. « La philosophie de Leibniz et de Wolff a donc assigné à toutes les recherches sur la nature et l'origine de nos connaissances un point de vue tout à fait faux, en considérant la différence entre la sensibilité et l'entendement comme différence purement logique, alors qu'évidemment elle est *transcendantale*, qu'elle ne porte pas seulement sur la clarté ou l'obscurité de la forme, mais sur l'origine et le contenu du fond. Ainsi, on ne peut dire que la sensibilité nous fasse connaître obscurément la nature des choses en soi, puisqu'elle ne nous la fait pas connaître du tout ; et, dès que nous faisons abstraction de notre constitution subjective, l'objet représenté, avec les propriétés que lui attribuait l'intuition sensible, ne se trouve plus et ne peut plus se trouver nulle part, puisque c'est justement cette constitution subjective qui détermine la forme de cet objet comme phénomène [2]. »

L'avènement de la philosophie transcendantale signifie que nous ne pourrons, avant de prendre contact avec la réalité, disposer d'un monde de concepts qui, sous la seule condition de n'impliquer aucune contradiction intrinsèque, exprime-

1. *Théodicée*. 3[e] partie, § 356.
2. *Critique de la Raison pure. Remarques générales sur l'Esthétique Transcendantale*. B. I, 99.

raient les virtualités de l'être. Le *mécanisme métaphysique*, dont Leibniz avait dessiné l'esquisse, et que Wolff avait essayé de ramener à une déduction purement syllogistique, a tenté en vain d'aller du *possible* à l'*être* : le réel est plus que le possible, il est en dehors du possible. Le complément du possible, qui définirait le réel, ce serait donc, en toute rigueur logique, l'impossible [1]. Il n'y a pas d'autre possibilité que la possibilité réelle, c'est-à-dire la possibilité qui, au lieu d'être antérieure à l'être, se dégage de la réalité comme exprimant l'ensemble des conditions sans lesquelles il n'y aurait ni unité de l'expérience ni, par conséquent, réalité de l'univers.

Ces conditions consistent dans les formes *a priori* de l'intuition et dans les concepts purs de l'entendement : « Ce qui s'accorde avec les conditions formelles de l'expérience (quant à l'intuition et aux concepts) est possible. » (*Ibid.*, 278.) En un sens donc la pensée se retrouve, avec le Kantisme, procéder du réel au possible. Mais il est essentiel d'y insister, puisque les mêmes mots recouvrent ici des idées toutes différentes, cela ne revient nullement à dire, comme faisait l'empirisme, que l'on extrait de la matière une *forme* qui en serait un *élément*. La forme kantienne n'est pas un abstrait par rapport au contenu concret, ou, si l'on conserve l'expression d'abstrait, il faudra l'entendre au sens de cette formule des *Nouveaux essais* (II, IV, § 4), dont la *Critique de la Raison pure* met en lumière toute la portée : « *Le concret n'étant tel que par l'abstrait.* » En d'autres termes, le réel, qui est *a posteriori*, renvoie à un possible qui le fonde et qui est *a priori ;* mais ce possible *a priori*, loin d'être posé en soi au nom d'un dogmatisme transcendant, est atteint par l'analyse réflexive comme le principe conditionnant de l'expérience. Les concepts expriment les lois immanentes à l'activité de l'intelligence, les modes d'unification par lesquels l'esprit soumet à la nécessité de sa propre législation la multiplicité appréhendée dans la double intuition de la juxtaposition spatiale et de l'intuition temporelle. Par là s'achève le renversement de point de vue, qu'il convenait de mettre dans sa pleine lumière afin de prévenir les malentendus sans cesse renaissants qui ont compromis et stérilisé jusqu'ici les efforts pour la constitution d'une théorie positive de la connaissance. Du réel, l'analyse purement *logique* faisait sortir les catégories de l'objet pris en soi, le tableau hiérarchique des prédicaments. L'analyse *transcendantale* rapporte la réalité du réel à la structure de notre organisme intellectuel, au pouvoir constituant de l'esprit. Dans l'unité originaire de la conscience elle découvre les principes d'une

1. *Postulats de la Pensée Empirique en général.* B. I, 295.

législation universelle dont la mise en œuvre aboutit à définir l'expérience, non comme étant seulement un ensemble de perceptions étalées dans l'espace et dans le temps, mais comme présentant l'unité d'une coordination organique, d'un système bien lié.

145. — Enfin, par le fait que sont transformées les notions et d'objet et de sujet, est renouvelée la perspective suivant laquelle étaient envisagés les rapports de la nature et de l'homme.

Pour Aristote ces rapports sont simples : la nature existe d'une façon absolue, de telle sorte que le passage de la nature à l'homme s'accomplit dans le plan de l'objet. L'homme apparaît à son rang dans l'ordre des êtres, et les conditions générales qui permettent de résoudre le problème de l'univers physique sont, telles quelles, transportées sur le terrain de la psychologie. La dualité de la matière et de la forme s'applique d'une façon également satisfaisante et à la pierre qui tombe et à l'âme qui pense ; le postulat réaliste en vertu duquel l'âme et la pierre apparaissent liées l'une à l'autre dans la hiérarchie des êtres, fait descendre l'interprétation spiritualiste dans le monde du corps, introduit la représentation matérialiste dans le monde de l'esprit.

L'avènement de la science a mis fin à cette implication, à cette confusion, de notions essentiellement hétérogènes. Désormais le mouvement requiert de l'esprit, non la force qui le produit, mais la loi qui le régit, et qui est à la source du parallélisme entre le cours de l'activité intellectuelle et le cours de la réalité extérieure. La philosophie première était, suivant la tradition aristotélicienne, une théorie de l'*être en tant qu'être*, par rapport à quoi s'ordonneront ensuite les théories de la nature inanimée, de la nature vivante, de la nature pensante. La philosophie première, suivant Descartes, c'est celle qui établit, conformément au titre même de la partie initiale des *Principia philosophiæ*, les *principes de la connaissance humaine*.

Seulement parce qu'il fait du mouvement une essence simple qui dans l'absolu correspond à l'évidence d'une intuition simple, de la façon dont la courbe dans l'espace correspond à l'équation dans l'esprit, Descartes conçoit l'objet de la science comme une réalité en soi. Le mécanisme a pour but, non pas seulement d'expliquer le monde phénoménal des qualités, mais d'y substituer le monde intellectuel des quantités, de telle sorte que ce monde devrait en quelque sorte faire tableau pour l'entendement comme le monde sensible faisait tableau pour l'imagination.

L'interprétation spinoziste du parallélisme assouplit sans doute l'idée de la correspondance cartésienne entre les idées et les choses. Elle est inséparable en effet du progrès dialectique grâce auquel âme et univers traversent, solidaires l'un de l'autre, trois plans d'existence. Au degré inférieur, la vie imaginative est calquée sur le morcellement en individus, tandis qu'au plan supérieur l'étendue est spiritualisée pour devenir adéquate à l'unité indivisible de l'intellection.

Toutefois il était réservé à la *Critique* de dégager de leur enveloppe dogmatique l'idéalisme et le relativisme qui sont impliqués dans l'application de l'instrument mathématique au contrôle expérimental, et par là de réussir à dissiper le paradoxe d'une quantité qui consiste nécessairement en rapports et dont on voudrait pourtant qu'elle existât en soi et par soi. La quantité n'est qu'une forme, qui demeure vide sans l'intuition de la qualité ; mais la qualité à son tour ne saurait être séparée de ce qui la précède et de ce qui l'entoure ; à l'isoler pour en faire une donnée en soi, on est dupe d'un mirage et on ne saisit qu'une abstraction. Les formes de la quantité sont nécessaires pour fonder la réalité de la qualité. Il n'y a pas de tableau duquel on puisse dire qu'il sera présenté dans l'expérience avant de recevoir les cadres de la raison ; le cadre précède le tableau, ou (au risque d'aller au delà de ce que suggère et permet la métaphore) l'encadrement est une condition nécessaire à la présentation du tableau.

La vérité cesse donc de se définir par un *parallélisme* entre les idées du sujet et les réalités de la nature. C'est une *connexion* entre une forme, qui n'est rien si ne lui est offerte du dehors l'occasion de s'appliquer et de se manifester, et une matière qui ne commence à exister qu'à partir du moment où elle a satisfait aux doubles conditions de l'intuition *a priori* et de l'unification intellectuelle. Le prétendu *représenté* procède du représentant, au lieu de jouer le rôle d'un original par rapport à une copie ; le prétendu *représentant* prescrit des lois au représenté, loin d'en refléter l'image. Dès lors, on doit conclure que *l'idéalité de la forme tient en échec le réalisme de la matière ;* comme *la réalité de la matière tient en échec l'idéalisme de la forme.* Pas de *sujet en soi* qui transpose l'esprit en substance ; pas d'*objet en soi* qui fasse de la nature un absolu. Et dans un cas comme dans l'autre, c'est l'existence objective d'un temps médiateur qui interdit d'achever dans leur idée, ou l'être spirituel que prétendait poser la psychologie rationnelle, ou le système de la nature que prétendait déterminer la cosmologie rationnelle.

La profondeur et l'originalité du relativisme critique transparaissent dans cette conception paradoxale : *L'idéalisme transcendantal n'exclut pas le réalisme empirique*[1]. Et c'est de quoi la doctrine de la causalité a fourni la preuve la plus claire : la synthèse de la causalité s'applique à mesure que des événements se succèdent dans le temps ; elle donne lieu à une œuvre illimitée de progression et de régression. Ce serait pour la raison se contredire que de prétendre s'arracher à cette succession irréversible et perpétuelle, pour poser dans l'absolu la nature comme un tout inconditionnel.

146. — Ainsi, après avoir étudié la doctrine kantienne de la causalité de l'intérieur du système, et dans son rapport avec les autres parties, nous sommes amenés à y voir, d'un point de vue plus général, une étape décisive pour le développement de la pensée moderne, et particulièrement de la philosophie scientifique.

Fonder la causalité sur la connexion nécessaire, la réciprocité, entre la raison et l'expérience, ce n'est pas seulement découvrir le sens véritable du *relativisme* kantien, c'est pousser la *critique* au delà même des limites apparentes que semble avoir déterminées la lettre de l'exposition kantienne. En effet, à considérer dans son ensemble la déduction transcendantale des catégories, à suivre l'exposé des *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, on est frappé au premier abord par l'effort tenté pour anticiper sur la matière en partant de la forme, pour faire rentrer la science moderne dans les cadres du tableau jadis établi par Aristote et depuis demeuré valable *sub specie quadam æternitatis*. Mais, lorsqu'on porte son attention sur les remarques par lesquelles Kant a justifié la *Deuxième Analogie de l'Expérience*, on parvient à se convaincre que, dans ce qu'elle a de spécifique, la causalité kantienne est réfractaire à ce traitement *a priori*. Elle ne s'épuise pas dans le principe d'inertie qui en exprime seulement, sous la forme où Kant l'emploie, le côté négatif, signifiant l'impossibilité de faire intervenir des forces transcendantes au plan des phénomènes. La causalité kantienne implique une référence constante au cours empirique de la nature. En contraste avec la permanence de la substance, elle réclame une certaine résistance à l'homogénéité de la quantité rationnelle ; et c'est sur quoi Kant est conduit à insister, d'une façon curieuse et significative, dans ses *Remarques* touchant les alternatives de la *troisième antinomie*, où on le voit plaider

1. *Critique de la Raison pure*, 1re Edition, *Critique du quatrième paralogisme de la psychologie transcendantale*. B. II, 451.

les circonstances atténuantes pour l'*inintelligibilité* de la causalité dite *intelligible*. « Même dans le cas de la causalité qui a lieu suivant les lois naturelles, nous devons nous contenter de reconnaître *a priori* qu'une telle causalité doit être admise, bien que nous soyons incapables de comprendre comment il se peut qu'un certain état d'une chose soit amené par celui d'une autre et qu'à cet égard nous devions nous en tenir à l'expérience[1]. »

L'irréversibilité de la cause, que l'expérience nous enseigne, restreint ce que pourrait avoir d'absolu la rationalité de la « physique rationnelle », comme le paradoxe des objets symétriques tenait en échec la rationalité absolue de la géométrie euclidienne. Elle introduit dans la science de la nature, pour la justifier comme savoir réel, cette solidarité entre les rapports d'ordre intellectuel et ce je ne sais quoi d'irréductible qui est le fond même de l'expérience, par quoi l'idéalisme moderne a revêtu un caractère de relativité tout à la fois et de positivité. En ce sens Kant suit bien le courant de l'occasionalisme malebranchiste, qui lui avait été révélé, au moins sous un aspect essentiel, par la reproduction que Hume en avait donnée. Mais Kant a précisé la notion de la causalité, il l'a spécifiée comme l'antithèse de la substance ; et par là il a obtenu ce résultat remarquable de fournir les cadres dans lesquels entreront comme d'elles-mêmes les deux lois fondamentales de la thermodynamique, loi de Robert Mayer, loi de Carnot-Clausius, pour satisfaire aux deux exigences complémentaires de la conservation substantielle et de l'irréversibilité causale[2]. L'idéalisme transcendantal présenterait, à cet égard, un phénomène du même genre que l'idéalisme mathématique de Platon, donnant l'interprétation philosophique, et réclamant en un sens la constitution, d'une discipline positive, telle que la géométrie analytique, qui devait naître plus de vingt siècles après. Et c'est pourquoi, à propos du kantisme comme à propos du platonisme[3], on peut parler et de *grandeur durable* et de *décadence immédiate*.

1. Sur la *thèse* de la *troisième antinomie*. B. II, 65. Cf. Sur l'*antithèse* : « Si vous ne trouviez pas par l'expérience que la possibilité d'un changement en général, est réelle, jamais vous ne pourriez imaginer *a priori* comment est possible cette succession perpétuelle d'être et de non être. »

2. Lasswitz. *Die moderne Energetik in ihrer Bedeutung für die Erkenntnisskritik*. Philosophische Monatschrift. T. XXIX, 1893, p. 17.

3. *Les Etapes de la philosophie mathématique*, § 39, p. 70. Rappelons que, dans une conversation qui serait de l'année 1797, Kant aurait dit : « Je suis venu, avec mes écrits, un siècle trop tôt. C'est dans cent ans que l'on commencera à bien me comprendre; alors on se remettra à lire mes livres, et l'on saura les faire valoir. » Cité par Delbos, *Introduction* à la *Traduction* des *Fondements de la métaphysique des mœurs*, p. 16.

CHAPITRE XXXII

LA SURVIVANCE DU CONCEPTUALISME

147. — Après avoir dressé l'inventaire de cette *conscience intellectuelle* que Kant a déterminée par la réflexion sur la science moderne, nous devons procéder à une tâche inverse et complémentaire : montrer à quel point la décadence immédiate de la philosophie critique devait peser sur les savants eux-mêmes. A cet égard, et dans la génération même qui a suivi Kant, le développement de la biologie présente un exemple trop éclatant pour ne pas être rappelé ici.

En 1809, Lamarck fait paraître un ouvrage auquel l'avait préparé la pratique la plus longue des aspects variés que fournissent le monde végétal et le monde animal. Pour cet ouvrage, plus fourni d'exemples précis et topiques qu'on ne le dit d'ordinaire, mais dont on ne saurait contester pourtant que la hardiesse des idées y devance de beaucoup la valeur probante des faits, Lamarck revendique le titre de *Philosophie*, habile qu'il était, suivant l'expression remarquable de Geoffroy-Saint-Hilaire, « à poser des principes qu'il avait puisés dans des idées calculées de causalité [1] ».

Ces idées, ce sont celles-là même qui ont fait leur preuve depuis que l'intelligence humaine a tourné l'instrument mathématique vers l'explication de l'univers physique : c'est la solidarité qui dans l'espace relie l'objet particulier à l'ensemble de la nature, c'est dans le temps la dépendance de tout événement par rapport au cours changeant des circonstances et des conditions. De telles idées ont été imposées par la mécanique céleste de Newton. Le mouvement d'une planète n'est déterminé qu'en fonction d'autres membres du système solaire qui par leur masse et suivant leur distance agissent sur elle, comme elle agit sur eux, et en relation avec la réalité de cette variable indépendante que le temps constitue. Sans parvenir encore à introduire dans la biologie la précision rigoureuse que

1. *Mémoire sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales* (1831). Académie des Sciences N. S., t. XII, 1833, p. 81.

des procédés certains de mesure pourraient seuls assurer, Lamarck est pourtant bien l'*archéologue de la nature* dont Kant souhaitait la venue dans un passage célèbre de la *Critique de la faculté de juger* [1], et auquel il avait par avance dicté un programme. Le jeu d'actions et de réactions qui se coordonne dans les lois de la biologie, lui servira pour retracer l'histoire de la terre et de la vie, comme les formules de l'inertie et de la gravitation donnaient à Kant et donnent à Laplace le moyen de retracer, ou de chercher du moins à deviner, l'*Histoire du Ciel*.

Or, parce que Lamarck avait eu cette initiative de féconder la science de la vie en y transportant ce qui avait assuré le succès des sciences du monde inanimé [2], parce qu'il avait, suivant les expressions déjà citées de Kant, substitué dans un domaine nouveau *l'Allheit*, *l'Universitas*, à *l'Allgemeinheit*, à *l'Universalitas*, son œuvre devait demeurer sans écho et sans influence durant toute la première moitié du XIXe siècle. C'est sans rapport direct avec elle, à l'encontre de ce qu'il y avait en elle de plus profondément philosophique et vrai, que Darwin impose à l'opinion la thèse évolutionniste. Encore faudrait-il, dans l'accueil rencontré par l'*Origine des Espèces*, en outre des faits positifs et nombreux que Darwin introduisait si heureusement dans la biologie, faire la part de l'instinct romantique, flatté par la poésie des tableaux évoqués à propos de la sélection sexuelle ou de la fécondation des plantes, par le pessimisme de la perspective à laquelle conduisait la notion de concurrence vitale.

148. — En revanche, la faveur des contemporains de Lamarck ira presque tout entière au système de Cuvier. Pour Lamarck, l'individu, séparé de l'univers, est, comme pour un Spinoza ou pour un Newton, un *abstrait ;* pour Cuvier il est, comme il était pour Aristote, le *concret*. Il porte sa raison d'être en lui-même, dans ses qualités intrinsèques, de même que la pierre ou le feu possédait un οἰκεῖος τόπος : « Tout être organisé forme un ensemble, un système unique et clos, dont les parties se correspondent mutuellement, et concourent à la même action définitive par une réaction réciproque [3]. » Dès lors il peut être compris, indépendamment de tout ce qui arrive, par

1. *Méthodologie du Jugement téléologique*, § 79, trad. Barni, t. II, 1846, p. 112.
2. Dans un article consacré à Lamarck (*Revue philosophique*, nov.-déc. 1920), M. Lenoir a fort heureusement insisté sur le lien qui rattachait l'inspiration de Lamarck à l'esprit de la mécanique newtonienne : « Il importe de retenir que Lamarck, après Buffon, aborde des forces réputées mystérieuses en physicien, et affirme leur intelligibilité. » (P. 383.)
3. *Discours sur les Révolutions de la Surface du Globe*, 1825, éd. Hoefer, 1864, p. 129.

ailleurs, dans le monde qui l'entoure, de tout ce qui est arrivé dans les époques qui le précèdent. La considération de la causalité dans l'espace et dans le temps demeure étrangère à sa définition et à son explication : l'intelligence, telle qu'on l'a vue à l'œuvre depuis Galilée et Descartes, l'intelligence qui calcule et qui expérimente, qui expérimente avec d'autant plus de minutie qu'elle a calculé avec plus de précision, et qui est conduite par la minutie croissante des expériences à une précision nouvelle des calculs, cette intelligence-là n'inspire en aucune façon les procédés zoologiques de Cuvier. Le rôle essentiel appartient aux fonctions d'abstraction et de généralisation qui permettent de dresser un tableau hiérarchique de concepts spécifiques ou génériques. Il suffira, suivant la méthode aristotélicienne, de renverser ce tableau, pour obtenir un plan qui s'adapte aux cadres de la déduction syllogistique et, moyennant l'anthropomorphisme du Dieu scolastique, ce plan sera présenté comme exprimant l'idée mère de la création.

Toutefois, et par là même qu'elle s'apparente à l'instrument purement formel de la logique aristotélicienne, cette déduction n'est-elle pas un artifice littéraire, ou pour tout dire, et d'un point de vue strictement scientifique, un *trompe-l'œil ?* Il est clair, en effet, que les *caractères dominateurs* exprimeront tout au plus des points de bifurcation, d'où il est loisible de descendre dans différentes directions : le genre ne peut commander l'espèce, puisqu'il est un et que les espèces sont multiples.

Aussi bien l'embarras de Cuvier est-il manifeste dans le fameux chapitre du *Discours sur les Révolutions de la Surface du globe*, où il expose l'application à l'étude des fossiles, du Principe de la corrélation des formes dans les êtres organisés. D'ordinaire, on se borne à en détacher les phrases où l'auteur parle avec assurance : « De même qu'en prenant chaque propriété séparément pour base d'une équation particulière, on retrouverait et l'équation ordinaire et toutes les autres propriétés quelconques, de même l'ongle, l'omoplate, le condyle, le fémur, et tous les autres os pris chacun séparément, donnent la dent ou se donnent réciproquement. » Mais tout de suite Cuvier ajoute : « Et en commençant par chacun d'eux, celui qui posséderait rationnellement les lois de l'économie organique pourrait refaire tout l'animal. » La netteté catégorique de l'affirmation fait place à une expression conditionnelle. Puis, Cuvier développe l'exemple des animaux à sabots ; et alors il est amené à insister sur les difficultés croissantes que l'on rencontre à mesure que l'on veut serrer de près la réalité particulière : « Toutes ces choses (dit-il à propos des carac-

tères dont le *principe des corrélations organiques* permet de douer les animaux à sabots) se déduisent l'une de l'autre, selon leur plus ou moins de généralité, et de manière que les unes sont essentielles et exclusivement propres aux animaux à sabots, et que les autres, quoique également nécessaires dans ces animaux, ne leur seront pas exclusives, mais pourront se retrouver dans d'autres animaux, où le reste des conditions permettra encore celles-là. Si l'on descend ensuite aux ordres ou subdivisions de la classe des animaux à sabots, et que l'on examine quelles modifications subissent les conditions générales, ou plutôt quelles conditions particulières il s'y joint, d'après le caractère propre à chacun de ces ordres, les raisons des conditions subordonnées commencent à paraître moins claires. » Il ne saurait plus être question de nécessité interne, ni de rien qui confère une certitude mathématique à l'histoire naturelle : « Il est un grand nombre de cas où notre connaissance théorique des rapports de formes ne suffirait point, si elle n'était appuyée sur l'observation. » Enfin, pour étendre l'observation à des cas nouveaux, pour l'appliquer à la reconstitution des animaux fossiles, Cuvier fait un appel discret, mais combien significatif, au *tour de main*, à l'art du *coup de pouce* : « La moindre facette d'os, la moindre apophyse ont un caractère déterminé, relatif à la classe, à l'ordre, au genre et à l'espèce auxquels elles appartiennent, au point que toutes les fois que l'on a seulement une extrémité d'os bien conservée, on peut, avec de l'application et en s'aidant avec un peu d'adresse de l'analogie et de la comparaison effective, déterminer toutes ces choses aussi sûrement que si l'on possédait l'animal tout entier. J'ai fait bien des fois l'expérience de cette méthode sur les portions d'animaux connus, avant d'y mettre entièrement ma confiance pour les fossiles ; mais elle a toujours eu des succès si infaillibles, que je n'ai plus aucun doute sur la certitude des résultats qu'elle m'a donnés. »

Rien n'est plus téméraire, dans les conditions où est placée l'humanité, que de se prétendre juge ou de se porter garant d'une infaillibilité, quelle qu'elle soit. Cuvier, comme tous les historiens, réussit facilement à paraître prévoir ce dont il était déjà informé par ailleurs ; mais, quand il est en face de l'inconnu et qu'il cherche à s'orienter dans un domaine inexploré, les concepts de corrélation sont trop généraux pour s'appliquer au détail de l'organisme, et l'habileté professionnelle n'empêche qu'il ne s'égare. Déjà Blainville faisait remarquer que « M. Cuvier a trouvé lui-même son principe en défaut : Le *tapyrium giganteum*, qu'il avait déterminé sur une seule dent complète, se rencontra être, quand on découvrit la tête entière,

avec des dents absolument les mêmes, un *dinotherium*, animal perdu qui n'est point un tapir et qui semble être un pachyderme aquatique, comme le morse, quoique bien différent. Ce principe de M. Cuvier est donc faux dans sa généralité, même en s'en tenant aux dents, où il a cependant une application plus fréquemment possible [1]. »

Tout illusoires qu'elles sont et toutes stériles, comparées à la fécondité presque illimitée de la biologie lamarckienne, les conceptions de Cuvier devaient garder leur prestige durant tout le XIXe siècle dans une partie notable du monde scientifique, témoin l'anecdote suivante que sa date rend particulièrement instructive. En 1897, Giard alla au *Muséum d'Histoire naturelle*, tout plein de la gloire de Cuvier, pour y retrouver les traces de Lamarck qui y avait appartenu pendant plus de trente ans : « Je suis bien embarrassé pour vous répondre, lui dit Alphonse Milne Edwards ; voyez notre archiviste, M. Hamy, qui vous renseignera peut-être ; Lamarck a tenu une si petite place parmi nous [2]. »

149. — Par là on s'expliquera sans peine que plus d'un philosophe ait cru pouvoir trouver dans l'exposition de Cuvier l'expression de la véritable méthode scientifique. Et ainsi nous sommes conduits à l'examen d'un problème qui, cette fois, n'intéresse plus la biologie seule, qui touche aux rapports de la science et de la philosophie. M. Bergson a écrit, dans les dernières lignes de *l'Evolution créatrice* (p. 399) : « La philosophie... est l'approfondissement du devenir en général, l'évolutionnisme vrai, et par conséquent le vrai prolongement de la science, — pourvu qu'on entende par ce dernier mot un ensemble de vérités constatées ou démontrées, et non pas une certaine scolastique nouvelle qui a poussé pendant la seconde moitié du XIXe siècle autour de la physique de Galilée, comme l'ancienne autour d'Aristote. »

Le problème ne saurait être mieux défini, et le procès est encore pendant entre la scolastique et la philosophie. Mais, à la lumière de l'opposition radicale que la constitution de la science nous amène à établir entre la conception de l'universel et l'intelligence de l'univers, nous sommes fondés à nous demander si la philosophie est en présence d'une autre scolastique que de la scolastique péripatéticienne. Et de cette survivance paradoxale, il y aurait lieu de rendre responsable, sui-

1. *Histoire des sciences de l'organisation*, t. III, p. 398. Cf. Paul Janet, *Les causes finales*, 2e édit., 1882, p. 605.
2. H. de Varigny (*le Temps*, du 9 juin 1909), *apud* Revault d'Allonnes, *Lamarck*, p. 23.

vant nous, non pas la physique de Galilée, mais, bien au contraire, la subordination de cette physique, toute relativiste et toute mécaniste, au dynamisme abstrait et au dogmatisme conceptuel de la zoologie cuviériste.

A cet égard, d'ailleurs, nous n'avons qu'à interroger l'écrivain le plus représentatif de la période à laquelle M. Bergson fait allusion : *Hippolyte Taine*. Il faut bien commencer par signaler un malentendu fondamental, mais que la moindre réflexion suffit à écarter. Taine aimait à se réclamer de Spinoza [1] ; seulement il « faisait » du Spinoza, *style Napoléon III*, tout comme Victor Cousin, cherchant à reconstituer le spiritualisme sur une interprétation psychologique du *Cogito*, « faisait » du Descartes, *style Louis-Philippe*. Précisément parce que Spinoza procède de la science galiléenne et cartésienne pour qui un phénomène s'explique, *dans sa singularité*, par l'entrecroisement et par la sommation de conditions également individuelles, parce que la nature est à ses yeux le tout individuel qui se constitue par la réaction réciproque des parties individuelles, nul n'a dénoncé avec le plus de force l'inanité des *universaux :* l'*homme*, le *cheval*, le *chien*, qui marquent le degré suprême de la confusion [2]. Dans sa *théorie des passions* (III, 46), Spinoza, qui avait été en butte au matérialisme des sectes chrétiennes de son temps, explique par quel jeu d'imagination les hommes, dupes de la dénomination universelle d'une classe ou d'une nation, étendent à l'ensemble de cette classe ou de cette nation, les sentiments qu'a occasionnés la conduite d'un individu. La méditation de cette proposition ne devait-elle pas suffire pour faire apercevoir l'exacte valeur des méthodes historiques cultivées par Taine ? Serait-il possible de rêver un démenti aussi complet de l'intelligence spinoziste que l'apologie des *idées générales* qui forme la conclusion de l'ouvrage, publié par Taine en 1857, sur les *Philosophes français du* XIXe *siècle ?* « Par l'abstraction, on dégage dans les faits extérieurs les habitudes intérieures, générales et dominantes. Par l'abstraction, dans chaque groupe de qualités morales, on dégage la qualité générale et génératrice. On suppose qu'elle est cause, et on vérifie cette supposition en regardant si elle a les propriétés des faits générateurs. Peu à peu se forme la pyramide des causes, et les faits dispersés reçoivent de l'architecture philosophique leurs attaches et leurs positions... Supposez que ce travail soit fait pour tous les peuples et pour toute l'histoire, pour la psychologie, pour toutes

1. Cf. Delbos, *le Problème moral dans la philosophie de Spinoza et dans l'Histoire du spinozisme*, 1893, p. 498.
2. *Éthique*, II, 10, *Scholie*.

les sciences morales, pour la zoologie, pour la physique, pour la chimie, pour l'astronomie. A l'instant, l'univers tel que nous le voyons disparaît. Les faits se sont réduits, les formules les ont remplacés ; le monde s'est simplifié, la science s'est faite. Seules, cinq ou six propositions générales subsistent. Il reste des définitions de l'homme, de l'animal, de la plante, du corps chimique, des lois physiques, du corps astronomique, et il ne reste rien d'autre. » Et de ces « définitions souveraines » se dégage, par la même méthode, la définition unique que Taine conçoit tout à la fois comme « un fait général semblable aux autres », comme une « loi génératrice d'où les autres se déduisent », c'est-à-dire sous un revêtement d'allure positive, *l'ens generalissimum* du réalisme scolastique.

Taine nous paraît ici aussi loin de la science moderne que Stuart Mill dans son développement laborieux de l'*organum* baconien, que Spencer dans ses spéculations ontologiques sur la *Force*. Nous comprendrons alors le jugement que nous trouvons dans une lettre qui est de presque vingt ans postérieure à la publication des *Philosophes français du* XIXe *siècle*. En 1876, Taine écrivait à Renan, parlant de Marcelin Berthelot : « Pour Dieu, qu'il laisse là son Kant, un philosophe surfait dont pas une théorie n'est debout aujourd'hui et qu'Herbert Spencer, Stuart Mill, toute la psychologie positive ont relégué à l'arrière-plan derrière Hume, Condillac et même Spinoza [1]. » Noms qui ne sont pas réunis au hasard : Stuart Mill, Taine, Herbert Spencer [2], forment la trinité de cette nouvelle scolastique dont M. Bergson signale, et dont toute son œuvre a dissipé, le danger, en dévoilant successivement ce qu'avaient d'arbitraire l'associationnisme de l'école anglaise, la psychophysiologie du livre de l'*Intelligence*, l'évolutionnisme des *Premiers principes* [3].

150. — Le kantisme éloignait, ou plutôt préservait, de la scolastique parce qu'il est né de l'intérieur de la science

1. *Vie et Correspondance*, t. IV, 1907, p. 11.

2. Dans l'ouvrage qu'il a consacré à Tait, M. Knott a publié une lettre de Maxwell, du 27 août 1864, qui raconte une séance de la *British Association :* Herbert Spencer reproche aux savants qu'ils prennent le mot de *force* dans un sens trop limité et trop défini pour être utile dans une théorie de l'évolution : « Le mieux est d'en user tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, de façon à couvrir un large champ de pensée. » (*Life and Scientific works of Peter Guthrie Tait*, Cambridge, 1911, p. 175). Ainsi, de l'aveu même de Spencer, se trouve justifiée la remarque suivante de M. Meyerson : « Herbert Spencer usait sans scrupule du concept de force, tout à fait à la manière des *Naturphilosophen* allemands. » (*Identité et Réalité, 2e édition*, 1912, p. 81.)

3. Cf. *l'Orientation du Rationalisme*, *Revue de Métaphysique*, 1920, p. 305

moderne ; grâce à la méditation profonde de ses conditions d'existence, il est parvenu à définir ce que nous avons appelé *la conscience intellectuelle du savoir.* En revanche, les penseurs du XIXe siècle qui se sont détournés du kantisme, effrayés à l'avance par la tension spéculative que réclame l'attitude critique, n'ont guère fait que tirer, d'un contact superficiel avec la science, l'occasion de revenir aux généralités conceptuelles qui, d'Aristote à Bacon, formaient le seul contenu de la philosophie. De ce renoncement à la critique, nous empruntons un témoignage des plus significatifs à la *Préface* du *Traité de Chimie physique*, de M. Perrin.

Dans cette *Préface*, qui est de 1903, l'auteur évoque des souvenirs qui n'avaient guère plus d'une dizaine d'années : « Nous nous rappelons comment on nous enseignait tour à tour, par un ironique rapprochement de difficultés du même ordre, les démonstrations *élémentaires* de la mécanique et les rêveries des métaphysiques. Certes, nous ne comprenions pas, mais, peu confiants encore en la force de notre intelligence, nous acceptions volontiers d'unir, dans un même sentiment d'admiration quelque peu ahurie, avec les théorèmes relatifs à « la force », la preuve ontologique de l'existence de Dieu (p. XI). » Or, à ce moment, il y avait déjà un siècle que la philosophie critique, achevant l'œuvre de Gaunilon et de Gassendi, avait mis en évidence le *sophisme* fondamental de la *théologie rationnelle ;* comme, d'autre part, l'effort de l'*Analytique transcendantale* avait pour but de justifier l'introduction dans la mécanique des notions *a priori* de mouvement et de force, en les rapportant aux conditions de la connaissance intellectuelle, et sans avoir à invoquer ce réalisme dynamique dont les savants du XVIIIe siècle avaient dénoncé le caractère abstrait et illusoire.

Mais il est vrai qu'entre la mécanique déjà toute positive de Lazare Carnot et la métaphysique pour le moins incertaine de Maine de Biran, plus d'un savant avait choisi la seconde. De quoi on relève l'aveu dans une publication semi-officielle : l'*Exposé de la situation de la mécanique appliquée*, rédigé par Collignon (avec la collaboration de Combes et de Philipps), à l'occasion de l'*Exposition* de 1867 : « Les perfectionnements des méthodes d'enseignement, en partie dus à Carnot, n'ont pas justifié tous ses scrupules, et la *force* est restée dans la mécanique comme une notion claire, simple, irréductible, révélée à chacun de nous par la conscience même de nos efforts musculaires (p. 31). » Et, tout en se réservant de donner à cette définition une interprétation relativiste et phénoménale, Stallo, dans son ouvrage d'une critique si péné-

trante : *La Matière et la Physique moderne*[1], enregistre le fait que dans les livres de physique qui font loi, la force est définie la cause du mouvement : « Toute cause (dit Whewell, au début de sa *Mécanique*) qui meut ou tend à mouvoir son corps, ou qui change ou tend à changer son mouvement, s'appelle force. »

Tel fut le prix dont le XIXe siècle a payé sa défiance à l'égard de la réflexion critique. Cette défiance, il est juste de reconnaître qu'elle avait été provoquée, et même justifiée, par les excès dialectiques des philosophes qui n'avaient retenu du kantisme que le système rigide des formes et des catégories. Une telle explication ne serait pourtant pas suffisante ; il convient d'ajouter qu'elle s'était encore accentuée par le crédit du positivisme.

Afin de préparer la soumission de l'individu aux conditions d'ordre et de progrès imposées par l'élaboration de la statique et de la dynamique sociales, Auguste Comte adopte une terminologie qui retourne contre le XVIIIe siècle l'effort d'émancipation que les philosophes avaient accompli à l'égard du réalisme conceptuel ; et, dans un dessein purement politique, il réunit arbitrairement sous l'unique vocable de *métaphysique* l'ontologie abstraite qui était l'héritière des antiques théologiques et cette réflexion critique qui en a été la réfutation et l'antidote[2]. La réflexion sur le savoir, en tant qu'elle aurait ses conditions propres, est alors supprimée au profit de ce savoir lui-même, considéré comme réalité directe et donnée en soi. Chaque science, d'elle-même, sans passer par aucun intermédiaire, livre à l'inventaire encyclopédique du positivisme les *faits généraux* qu'elle a pris pour principes et au delà desquels il serait oiseux, sinon dangereux, de chercher à remonter. La loi de la division du travail, qui régit la production industrielle, se transporte dans le domaine de l'intelligence ; aux savants et aux philosophes, réduits les uns et les autres à cultiver une spécialité, fût-elle la *spécialité des généralités*, elle impose de respecter les limites de la tâche qu'ils ont à remplir en tant qu'ils sont des rouages définis du mécanisme social.

Or, cette thèse, fondamentale dans le positivisme, que la science positive demeure tranquillement soumise à la hiérarchie d'un ordre immuable dont les cadres déterminent les

1. *Troisième édit. française*, 1899, p. 127.

2. « Pour lui, dit M. Lévy-Bruhl, la plupart des philosophes du XVIIIe siècle, Condillac, les idéologues mêmes, sont des *métaphysiciens*. » (*Société française de philosophie, Séance du 27 novembre 1902, Bulletin cité*, t. III, 1903, n° 1, p. 4.)

conditions du progrès futur, le spectacle présenté par le XIXe siècle l'a contredite d'une manière directe et, pour ainsi dire, brutale, se bornât-on à considérer les degrés les plus simples de l'*Encyclopédie* : géométrie, astronomie ou physique.

Voilà pourquoi un savant comme Helmholtz, qu'on ne saurait ranger, loin de là, parmi les Kantiens de la stricte observance, mais qui est placé au cœur du travail effectif d'invention et de découverte, proclame la nécessité du *retour à Kant*. Le monde spirituel est avant tout unité. L'équilibre, ou le progrès, n'en peut être assuré que par la connexion entre l'investigation tournée vers la nature extérieure et la réflexion sur les fonctions en exercice dans cette investigation. Voilà pourquoi aussi la philosophie aura la tâche de s'attacher à suivre le développement des recherches physiques depuis le début du XIXe siècle jusqu'à la génération actuelle, afin d'ouvrir la voie à ce renouvellement de la psychologie de l'intelligence, par quoi la science prendra l'exacte conscience de sa valeur de vérité.

LIVRE XIII

La Diversité des interprétations mécaniques.

CHAPITRE XXXIII

LA PHYSIQUE DES FORCES CENTRALES

151. — La carrière scientifique de Laplace répond à la carrière philosophique de Kant. L'un des buts essentiels que Kant s'y était assignés, ç'avait été de fournir à la cosmologie newtonienne les appuis qu'elle réclamait encore, soit en démontrant la valeur apodictique des principes, soit en rendant concevables les origines du système solaire, soit en descendant, comme il se le proposait dans l'ouvrage qu'il laissa inachevé, sur le terrain de la physique terrestre.

Ce même but, on peut dire que Laplace se l'est proposé. Seulement il ne songe point à passer par le détour d'une élaboration proprement philosophique. Il demeure sur le terrain de la science positive, se contentant d'enregistrer et de coordonner les résultats obtenus par l'expérience et par le calcul. De ce point de vue, la *Mécanique céleste*, où les contemporains voyaient comme l'*Almageste du* XVIIIe *siècle*, leur apporte une certitude telle qu'à leurs yeux elle clôt définitivement les controverses soulevées par l'application de la formule newtonienne de la gravitation au détail des phénomènes, en particulier à la théorie de la lune. Enregistrons à cet égard le témoignage de Joseph Fourier dans un *Eloge de Laplace*, d'autant moins suspect que, dans la pensée de son auteur, il est surtout destiné à exalter Lagrange. « En général, toutes les fois qu'il s'est élevé quelque doute sur l'exactitude de la loi newtonienne, et que, pour expliquer les irrégularités apparentes, on a proposé l'accession d'une cause étrangère, il est toujours

arrivé, après un examen approfondi, que la loi primordiale a été vérifiée. Elle explique aujourd'hui tous les phénomènes connus. Plus les observations sont précises, plus elles sont conformes à la théorie. Laplace est de tous les géomètres celui qui a le plus approfondi ces grandes questions ; il les a pour ainsi dire *terminées.* » On peut, par conséquent, assurer que « c'est la loi elle-même de la gravitation qui règle tout, qui suffit à tout, et maintient la variété et l'ordre ». Elle écarte par là toute considération transcendante au plan du savoir positif : « Ce n'est donc point (remarque encore Fourier), comme Newton lui-même et Euler l'avaient soupçonné, une force adventice qui doit un jour réparer ou prévenir le trouble que le temps aurait causé [1]. »

Tel est le point de perfection auquel l'esprit humain est parvenu dans l'astronomie. Laplace n'en conclura pourtant pas que la solution du problème de la loi implique la solution du problème de la cause : « Le principe de la pesanteur universelle est-il une loi primordiale de la nature, ou n'est-il qu'un effet général d'une cause inconnue ? Ne peut-on pas ramener à ce principe les affinités ? Newton, plus circonspect que plusieurs de ses disciples, ne s'est point prononcé sur ces questions auxquelles l'ignorance où nous sommes, des propriétés intimes de la matière, ne permet pas de répondre d'une manière satisfaisante. » (*Exposition*, V, 5.)

Aux yeux de Laplace, le savoir scientifique et la curiosité philosophique sont choses tout à fait différentes ; ou, plus exactement, lui qui avait traversé la théologie scolastique et qui en avait rejeté le fardeau, il fait consister la philosophie dans la limitation de l'horizon dont l'intelligence se promet et, par suite, se permet l'accès. Les premières pages de l'*Essai philosophique sur les Probabilités* exposent avec netteté les principes sur lesquels s'édifiera plus tard le système *positiviste* (et qui, déjà d'ailleurs, depuis la seconde moitié du XVIIIe siècle, comme on le voit par le discours de Turgot [2] et la fameuse conversation du Dr Burdin [3], avaient passé à l'état de *lieux communs*) : « Tous les événements, ceux même qui,

1. Cf. l'*Exposition du Système du Monde*, livre V, chap. 6.

2. *Deuxième discours sur l'Histoire Universelle (discours sur les Progrès de l'Espèce humaine)* vers 1751, édit. Schelle, t. I, 1913, p. 315. Cf. COMTE, *Cours de Philosophie positive*, VI, 1842, p. 325, de l'édition originale : « L'illustre économiste Turgot fut amené... à construire directement sa célèbre théorie de la perfectibilité indéfinie, qui, malgré son caractère essentiellement métaphysique, servit ensuite de base au grand projet historique conçu par Condorcet. »

3. Tenue en 1798, elle fut rapportée par Saint-Simon, dans le *Mémoire sur la Science de l'homme*, écrit en 1813, *Œuvres*, t. XI, p. 45, note.

par leur petitesse, semblent ne pas tenir aux grandes lois de la nature, en sont une suite aussi nécessaire que les révolutions du soleil. Dans l'ignorance des liens qui les unissent au système entier de l'univers, on les a fait dépendre des causes finales, ou du hasard, suivant qu'ils arrivaient et se succédaient avec régularité, ou sans ordre apparent ; mais ces causes imaginaires ont été successivement reculées avec les bornes de nos connaissances, et disparaissent entièrement devant la saine philosophie qui ne voit en elles que l'expression de l'ignorance où nous sommes des véritables causes. » (3e *Edit.*, 1816, p. 4.)

Laplace écarte donc la tentation de remonter vers l'ontologie aristotélicienne, sous le couvert du dynamisme : « La nature de cette modification singulière en vertu de laquelle un corps est transporté d'un lieu dans un autre, est et sera toujours inconnue. Elle a été désignée sous le nom de *force :* on ne peut déterminer que ses effets et la loi de son action. » (*Exposition*, III, 1.) La sagesse est d'envisager « l'attraction comme Newton l'avait présentée, c'est-à-dire, comme un fait général auquel il s'était élevé par une suite d'inductions, et d'où il était redescendu pour expliquer les mouvements célestes... Cette liaison analytique des faits particuliers avec un fait général, est ce qui constitue une théorie. » (*Ibid.*, V, 5.)

Si elle ne répond pas à l'exigence d'une métaphysique qui serait orientée vers le réalisme de la causalité, la loi de la gravitation offre du moins ce caractère qu'elle satisfait à une sorte de rationalité esthétique, en manifestant dans sa structure interne une perfection d'harmonie qui l'apparente à la géométrie. « Une de ses propriétés remarquables, écrit Laplace, est que si les dimensions de tous les corps de l'univers, leurs distances mutuelles et leurs vitesses venaient à croître ou à diminuer proportionnellement, ils décriraient des courbes entièrement semblables à celles qu'ils décrivent : en sorte que l'univers réduit ainsi successivement jusqu'au plus petit espace imaginable, offrirait toujours les mêmes apparences à ses observateurs. Ces apparences sont par conséquent indépendantes des dimensions de l'univers ; comme en vertu de la proportionnalité de la force à la vitesse, elles sont indépendantes du mouvement absolu qu'il peut avoir dans l'espace. La simplicité des lois de la nature ne nous permet donc d'observer et de connaître que des rapports [1]. »

1. V. 5. — On trouve une même réflexion dans l'ouvrage posthume de Kant: *Vom Uebergange von den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik.* Kant y rappelle la remarque du Genevois Deluc, que l'on pourrait reconstruire le monde dans une coquille de noix

Texte que Laplace commente dans une note : « Les tentatives des géomètres pour démontrer le *postulatum* d'Euclide sur les parallèles ont été jusqu'à présent inutiles. Cependant personne ne révoque en doute ce *postulatum* et les théorèmes qu'Euclide en a déduits. La perception de l'étendue renferme donc une propriété spéciale, évidente par elle-même et sans laquelle on ne peut rigoureusement établir les propriétés des parallèles. L'idée d'une étendue limitée, par exemple du cercle, ne contient rien qui dépende de sa grandeur absolue. Mais si nous diminuons par la pensée son rayon, nous sommes portés invinciblement à diminuer dans le même rapport sa circonférence et les côtés de toutes les figures inscrites. Cette proportionnalité me paraît être un *postulatum* bien plus naturel que celui d'Euclide : il est curieux de la retrouver dans les résultats de la pesanteur universelle. »

152. — Ainsi, la forme intelligible de la géométrie soutient la forme intelligible de l'astronomie, elle en garantit la perfection théorique. De là les questions nouvelles qui se posent à l'esprit : Est-ce que l'astronomie ne nous offre pas l'idéal de ce que doit être une science rationnelle de la nature ? Et le physicien ne devra-t-il pas se proposer la découverte de lois fondamentales qui soient analogues aux lois newtoniennes ? Y parvenir dans un domaine déterminé, ce ne sera pas seulement enrichir d'une connaissance nouvelle l'ensemble du savoir positif, ce sera encore atteindre un type définitif de vérité, contribuer à en démontrer la valeur universelle.

Les *Mémoires* fondamentaux de Coulomb, en particulier le *Mémoire* de 1785 « où l'on détermine suivant quelles lois le fluide magnétique ainsi que le fluide électrique agissent soit par répulsion, soit par attraction [1] », ont apporté une contribution expérimentale, d'une précision inespérée, au succès de ce programme théorique ; et Laplace écrivait dans l'*Exposition du Système du Monde* (IV, 17) : « La nature nous offre dans les phénomènes éléctriques et magnétiques, des forces répulsives qui suivent la même loi que la pesanteur universelle. Coulomb a fait voir, par des expériences très délicates, que les points animés de deux électricités semblables se

sans qu'aucun changement y apparaisse pouvu que les proportions y soient maintenues. (Le mot est chez Deluc un souvenir de Condillac, *Traité des Sensations*, I, IV, § 18, qui lui-même renvoie à Malebranche, *Recherche de la vérité*, liv. I, ch. VI.) Et Kant ajoute : « La proposition n'est ni téméraire, ni même hardie. Elle signifie simplement que la grandeur et la masse de l'univers sont relatives, et non absolues. » § 400. Edit. Krause, 1888, p. 164.

1. Voir *Collection de Mémoires relatifs à la Physique*, publiés par la *Société française de physique*, t. I, 1884, p. 116.

repoussent en raison inverse du carré de la distance, et qu'ils s'attirent suivant la même loi, lorsque les électricités sont contraires [1] ».

Le renouvellement des études chimiques, à partir de Lavoisier, venait appuyer l'enseignement donné par la statique électro-magnétique. Déjà Voltaire remarquait dans les *Lettres philosophiques* : « L'attraction domine jusque dans la chimie anglaise [2]. » Le principe est repris par l'ami de Laplace, Berthollet, qui écrit au début de l'*Introduction* à son *Essai de Statique chimique* (1805) : « Les puissances qui produisent les phénomènes chimiques sont toutes dérivées de l'attraction mutuelle des molécules des corps à laquelle on a donné le nom d'affinité, pour la distinguer de l'attraction astronomique. Il est probable que l'une et l'autre ne sont qu'une même propriété. »

Enfin, lorsqu'en 1820 Œrsted fit connaître « les Expériences relatives à l'effet du conflit électrique sur l'aiguille aimantée », les recherches qui permirent à Ampère de constituer, presque immédiatement, le premier édifice de l'Electro-dynamique, s'inspirent du même modèle, témoin le préambule du *Mémoire sur la Théorie mathématique des phénomènes électro-dynamiques, uniquement déduite de l'expérience* [3] : « L'époque que les travaux de Newton ont marquée dans l'histoire des Sciences n'est pas seulement celle de la plus importante des découvertes que l'homme ait faites sur les causes des grands phénomènes de la nature, c'est aussi l'époque où l'esprit humain s'est ouvert une nouvelle route dans les sciences qui ont pour objet l'étude de ces phénomènes. Jusqu'alors on en avait presque exclusivement cherché les causes dans l'impulsion d'un fluide inconnu qui entraînait les particules matérielles suivant la direction de ses propres particules, et partout où l'on voyait un mouvement révolutif, on imaginait un tourbillon dans le même sens. Newton nous a appris

1. Avec un appareil analogue à l'appareil de Coulomb, mais qui avait été conçu par Michell, dès 1768, Henry Cavendish, au cours de ses expériences faites dans les années 1797 et 1798, réussit à mettre en évidence l'attraction des corps pesants et à préciser la mesure de la densité terrestre (Rosenberger, *Geschichte der Physik*, t. III, 1887, p. 95). Le retentissement des travaux de Cavendish fut tel que M. Crémieu pouvait écrire, en 1907, dans une étude sur le *Problème de la Gravitation (Revue générale des Sciences*, 15 janvier p. 7, col. A) : « Les expériences de Cavendish, qui firent, en 1798, toucher du doigt l'existence de la force attractive, contribuèrent puissamment à créer un état d'esprit nouveau. Il en résulte qu'à l'heure actuelle la notion d'attraction à distance est devenue primordiale et domine toute préoccupation de chercher comment une attraction peut se faire sentir à distance. »

2. Ed. Lanson, t. II, p. 2.

3. *Collection citée de Mémoires*, t. III, 1887, p. 1.

que cette sorte de mouvement doit, comme tous ceux que nous offre la nature, être ramenée par le calcul à des forces agissant toujours entre deux particules matérielles suivant la droite qui les joint, de manière que l'action exercée par l'une d'elles sur l'autre soit égale et opposée à celle que cette dernière exerce en même temps sur la première, et qu'il ne puisse, par conséquent, lorsqu'on suppose ces deux particules liées invariablement entre elles, résulter aucun mouvement de leur action mutuelle. »

153. — Il semble donc que la forme de relation, qui est impliquée dans la mécanique newtonienne, dominée par l'axiome de l'égalité entre l'action et la réaction, s'applique d'une façon constante et nécessaire à toutes les lois de la nature. Mais il est important de remarquer que cette application du newtonianisme se fait en quelque sorte à plusieurs degrés. Comment trouver la loi suivant laquelle varient les forces centrales avec la situation respective des particules entre lesquelles elles s'exercent, ou, ce qui revient au même, en exprimer la valeur par une formule? « Newton, répond Ampère, fut loin de penser qu'une telle loi pût être inventée en partant de considérations abstraites plus ou moins plausibles. Il établit qu'elle devait être déduite des faits observés, ou plutôt de ces lois empiriques qui, comme celles de Kepler, ne sont que les résultats généralisés d'un grand nombre de faits. » (*Ibid.*, p. 2.) De même, comme on le voit par le titre de son *Mémoire*, Ampère se flatte de s'être strictement tenu aux règles de la *Philosophie expérimentale :* « Le principal avantage des formules qui sont ainsi conclues immédiatement de quelques faits généraux, donnés par un nombre suffisant d'observations pour que la certitude n'en puisse être contestée, est de rester indépendant tant des hypothèses[1] dont leurs auteurs ont pu s'aider dans la recherche de ces formules que de celles qui peuvent leur être substituées dans la suite. » (*Ibid.*, p. 4.)

1. Cf. *Ibid.*, p. 3 : « Il ne paraît pas, dit encore Ampère, que cette marche, la esule qui puisse conduire à des résultats indépendants de toute hypothèse, soit préférée par les physiciens du reste de l'Europe, comme elle l'est par les Français; et le savant illustre qui a vu le premier les pôles d'un aimant transportés par l'action d'un fil conducteur dans des directions perpendiculaires à celles de ce fil en a conclu que la matière électrique tournait autour de lui et poussait ces pôles dans le sens de son mouvement, précisément comme Descartes faisait tourner la matière de ses tourbillons dans le sens des révolutions planétaires. Guidé par les principes de la philosophie newtonienne, j'ai ramené le phénomène observé par M. Œrsted, comme on l'a fait à l'égard de tous ceux du même genre que nous offre la nature, à des forces agissant toujours suivant la droite qui joint les deux particules entre lesquelles elles s'exercent. »

Telle est la première application de la méthode newtonienne. Elle n'épuise pas la fécondité de la méthode. Il y a une autre recherche « dont, ajoute Ampère dans le *Préambule* que nous analysons (p. 5), je ne me suis point encore occupé, quoique j'en reconnaisse toute l'importance ». Cette recherche consistera, non plus à retrouver dans les différentes parties de la physique des équations semblables aux équations newtoniennes, mais à faire de ces équations la conséquence des forces attractives ou répulsives que Newton a montrées à l'œuvre dans la gravitation. La physique mathématique, au lieu de se borner à déduire de l'expérience la théorie, en remontant par ses déductions des phénomènes à la loi, devra démontrer la loi même à titre de conséquence, en suivant le cours direct du processus explicatif, en allant de la cause à l'effet : « Quelle que soit, écrit Ampère (*Ibid.*, p. 5), la cause physique à laquelle on veuille rapporter les phénomènes produits par [*l'action électro-dynamique*], la formule que j'ai obtenue restera toujours l'expression des faits. Si l'on parvient à la déduire d'une des considérations par lesquelles on a expliqué tant d'autres phénomènes, telles que les attractions en raison inverse du carré de la distance, celles qui deviennent insensibles à toute distance appréciable des particules entre lesquelles elles s'exercent, les vibrations d'un fluide répandu dans l'espace, etc., on fera un pas de plus dans cette partie de la Physique. »

154. — Au delà des résultats atteints par la physique expérimentale, et par la forme même de ces résultats, se trouve donc défini le programme d'une mécanique physique qui serait l'équivalent et le complément de la mécanique céleste : « Tous les phénomènes terrestres, écrit Laplace, dépendent [*des attractions moléculaires*] comme les phénomènes célestes dépendent de la gravitation universelle. Leur considération me paraît devoir être maintenant le principal objet de la Philosophie mathématique [1]. »

Ici encore il s'agit de reprendre, et de pousser jusqu'à son achèvement, ce qui avait été commencé par Newton : « L'attraction régulatrice du mouvement et de la figure des corps célestes, n'est pas la seule qui existe entre leurs molécules : elles obéissent encore à des forces attractives dont dépend la constitution intime des corps, et qui ne sont sensibles qu'à des distances imperceptibles à nos sens. Newton a donné le

1. *Mécanique Céleste*, t. III, ch. 1, cité par Duhem, *l'Évolution de la Mécanique, Revue générale des Sciences*, 15 février 1903, p. 127, col. A.

premier exemple du calcul de ce genre de forces, en démontrant que dans le passage de la lumière, d'un milieu transparent dans un autre, l'attraction des milieux la réfracte de manière que les sinus de réfraction et d'incidence sont toujours en raison constante ; ce que l'expérience avait déjà fait connaître. Ce grand physicien, dans son *Traité d'Optique*, a fait dériver de semblables forces la cohésion, les affinités, les phénomènes chimiques alors connus, et ceux de la capillarité. Il a posé ainsi les vrais principes de la Chimie, dont l'adoption générale a été plus tardive encore que celle du principe de la pesanteur. Cependant il n'a donné qu'une explication imparfaite des phénomènes capillaires ; et leur théorie complète a été l'ouvrage de ses successeurs [1]. »

A leur tour, les successeurs de Laplace, et sur son conseil, vont se donner pour tâche de faire rentrer l'ensemble des phénomènes naturels dans les cadres de la mécanique newtonienne. Duhem a cité, dans un chapitre qui nous a fourni la base du présent exposé [2], une page tout à fait significative de Poisson : « Il serait à désirer que les géomètres reprissent, sous ce point de vue physique et conforme à la Nature, les principales questions de la Mécanique. Il a fallu les traiter d'une manière tout à fait abstraite, pour découvrir les lois générales de l'équilibre et du mouvement ; et, en ce genre de généralité et d'abstraction, Lagrange est allé aussi loin qu'on puisse le concevoir, lorsqu'il a remplacé les liens physiques des corps par des équations entre les coordonnées de leurs différents points : c'est là ce qui constitue la *Mécanique analytique ;* mais à côté de cette admirable conception, on pourrait maintenant élever la *Mécanique physique*, dont le principe unique serait de ramener tout aux actions moléculaires, qui transmettent d'un point à l'autre l'action des forces données, et sont l'intermédiaire de leur équilibre. De cette manière, on n'aurait plus d'hypothèses spéciales à faire lorsqu'on voudrait appliquer les règles générales de la Mécanique à des questions particulières. Ainsi, dans le problème de l'équilibre des corps flexibles, la tension qu'on introduit pour le résoudre sera le résultat immédiat des actions

1. *Exposition du Système du Monde*, V, 5. Laplace avait écrit quelques pages auparavant : « C'est ainsi qu'ayant déduit par un calcul rigoureux tous les effets de la capillarité du seul principe d'une attraction mutuelle entre les molécules de la matière, qui ne devient sensible qu'à des distances imperceptibles, nous pouvons nous flatter d'avoir la vraie théorie de ces phénomènes. »

2. *L'Évolution de la Mécanique*, II. *La Mécanique analytique*, § 3. *La Mécanique analytique de Lagrange et la mécanique physique de Poisson. Revue générale des Sciences*, 15 février 1903, p. 128, col. B.

mutuelles des molécules, un tant soit peu écartées de leurs positions naturelles ; dans le cas de la lame élastique, le moment d'élasticité par flexion proviendra de ces mêmes actions, considérées dans toute l'épaisseur de la plaque, et son expression sera déterminée sans aucune hypothèse ; enfin les pressions exercées par les fluides dans leur intérieur et sur les parois des vases qui les contiennent seront aussi les résultantes des actions de leurs molécules sur les surfaces pressées, ou plutôt sur une couche fluide extrêmement mince, en contact avec chaque surface [1]. »

Si la Mécanique physique, ainsi définie par Poisson, avait réussi, le problème de la causalité aurait été résolu. Sans prétendre qu'elle atteint la cause au sens absolu du mot, qu'elle pénètre le secret du mode intime de production [2], la science du moins serait remontée jusqu'aux forces qui s'exercent entre les éléments, et elle aurait rattaché l'ordre des phénomènes à des types d'action qui expriment la constitution générale de l'univers.

155. — L'œuvre de la *Mécanique Physique*, conçue par Poisson, a-t-elle abouti ? Une fois de plus, l'instrument mathématique auquel les savants demandaient d'assurer la liaison des conséquences aux principes, s'est, du point de vue critique où sont placés les philosophes, montré admirablement propre à la dissection des principes eux-mêmes. A mesure que Poisson, Navier, Cauchy, poursuivaient l'extension de la Physique mathématique selon les principes de Newton et de Laplace, ils devaient, pour rejoindre les lois expérimentales des phénomènes, multiplier les hypothèses initiales, en accentuer le caractère arbitraire, et, chose encore plus fâcheuse pour une théorie où la démonstration mathématique constitue tout « l'art de persuader », l'imprécision.

C'est ce que manifestent d'une façon pour ainsi dire pal-

1. *Mémoires sur l'équilibre et le mouvement des corps élastiques*, p. 1829. Académie des Sciences, t. VIII, 361.

2. Il importe de relever, à cet égard, les réserves énoncées par Laplace : « Déjà, écrit-il à la fin du chapitre 17 de la IVe partie de l'*Exposition du Système du Monde*, M. Poisson, par une analyse fort ingénieuse, est parvenu à déterminer la loi suivant laquelle l'électricité se répand à la surface de deux sphères en présence l'une de l'autre. L'accord de ces résultats avec les expériences de Coulomb confirme la justesse du principe qui leur sert de base. On doit au reste considérer toutes ces forces comme des concepts mathématiques propres à les soumettre au calcul, et non comme des qualités inhérentes aux molécules électriques. Il est possible qu'elles soient des résultantes d'autres forces analogues aux affinités qui ne sont sensibles, par elles-mêmes, qu'extrêmement près du contact, mais dont l'action, au moyen de fluides intermédiaires, est transmise à des distances sensibles, et en raison inverse du carré des distances. »

pable, les *Notions préliminaires* du *Mémoire sur l'Equilibre des Fluides*, lu à l'Académie des Sciences le 24 novembre 1828[1]. Poisson, se proposant de calculer les effets de l'action moléculaire qui est, pour lui, « l'excès de la répulsion sur l'attraction de deux molécules », commence par la suppposer décomposée en deux parties. La première sera la force *principale*, et il la conçoit comme distribuée d'une façon homogène entre tous les points de l'étendue. La seconde, appelée force *secondaire*, sera au contraire différente d'un point à un autre, en grandeur et en direction. C'est de cette deuxième force que dépendent les décompositions chimiques, leur disposition respective et, par suite, leur distribution régulière dans les corps susceptibles de cristallisation. Sur quoi Poisson remarque, d'un ton assez mal assuré : « Il y a lieu de croire que la sphère d'activité de la force principale est beaucoup plus étendue que celle de la force secondaire. »

Une telle incertitude à la base de la Mécanique physique est d'autant plus déconcertante qu'elle fait davantage contraste avec la simplicité triomphante qui était le caractère de la *Mécanique céleste*, et qui permettait à Laplace d'écrire dans l'*Exposition du Système du Monde :* « L'extrême difficulté des problèmes relatifs au système du monde force de recourir aux approximations qui laissent toujours à craindre que les quantités négligées n'aient sur leurs résultats une influence sensible. Lorsque les géomètres ont été avertis par l'observation, de cette influence, ils sont revenus sur leur analyse ; en la rectifiant, ils ont toujours retrouvé la cause des anomalies observées ; ils en ont déterminé les lois, et souvent ils ont devancé l'observation, en découvrant des inégalités qu'elle n'avait pas encore indiquées... Ainsi l'on peut dire que la nature elle-même a concouru à la perfection des théories astronomiques, fondées sur le principe de la pesanteur universelle : c'est, à mon sens, l'une des plus fortes preuves de ce principe admirable. » (IV, 17.)

La physique newtonienne nous met en présence du spectacle inverse. Ici, la nature cesse d'être la collaboratrice du mathématicien ; elle l'abandonne en quelque sorte à ses concepts initiaux qui ne peuvent « rattraper » la réalité que si on adjoint à la théorie, qui par elle-même n'est pas vraie, exactement ce qu'il faut pour qu'elle garde l'air d'être vraie, et qu'ainsi la face soit sauvée : « Les lois fondamentales de la mécanique, écrit Cournot, sont plutôt des postulats qui se

1. *Recueils* de l'Académie, t. IX, 1830, p. 3. Cf. Duhem, *art. cité*, p. 132, col. A.

justifient par l'ordre et la régularité qu'ils mettent dans l'explication des phénomènes : de sorte que, si l'expérience semble parfois y déroger, nous introduisons une hypothèse nouvelle pour ce cas spécial, plutôt que d'abandonner le postulat fondamental [1]. » Dans de telles conditions, est-ce encore la nature qui est mise à l'épreuve ? n'est-ce pas plutôt la bonne volonté du savant, ou son obstination ? A mesure que, devant la résistance des faits, le mathématicien est obligé d'introduire plus de notions auxiliaires, son œuvre devient, non pas seulement plus arbitraire, mais plus vaine. En fin de compte, elle risque de faire songer aux prévisions officielles du budget, où une même administration fait entrer, pour la détermination d'un chiffre total, des sommes calculées à un centime près et d'autres qui sont arrondies avec une approximation de quelques centaines de millions, ou de quelques milliards.

Donc, sans que le XIX[e] siècle ait totalement retiré à la théorie des forces centrales le crédit que lui avait valu la liaison historique de la mécanique rationnelle et de la mécanique céleste dans le système de Newton, sans qu'il ait renoncé à lui demander des services capitaux comme celui qu'elle rendit à Helmholtz pour l'établissement du principe de la conservation de l'énergie, on s'explique que la physique mathématique des Laplace et des Poisson n'ait pas rencontré l'assentiment unanime, sur lequel ses promoteurs semblaient avoir fait fond. Vers le premier tiers du XIX[e] siècle, dans la période où commençait à paraître le *Cours de philosophie positive*, et parmi les penseurs dont s'inspirait Auguste Comte, la mécanique physique souffrait d'une sorte de « désuétude », au profit de la conception qu'elle prétendait supplanter et qui avait sa racine dans la *Mécanique Analytique* de Lagrange.

1. *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes*, t. II, 1872, p. 231.

CHAPITRE XXXIV

LA PHYSIQUE POSITIVISTE

156. — Le titre seul de *Mécanique Analytique* définit l'idée maîtresse de Lagrange : faire de la mécanique ce que Descartes a fait de la *Géométrie*, une suite « d'opérations algébriques, assujetties à une marche régulière et uniforme ». Lagrange poussera donc plus loin que Descartes, il poussera jusqu'au bout, l'application de la méthode cartésienne. Dans sa Cosmologie, en effet, Descartes ne fait nul usage de la méthode proprement analytique ; c'est sur la représentation spatiale du mouvement qu'il fait reposer l'explication des phénomènes naturels[1], tandis que Lagrange se flatte qu' « on ne trouvera point de figures dans son ouvrage », qu'il en a éliminé les constructions et les raisonnements géométriques ou mécaniques. La Mécanique est devenue « une nouvelle branche de l'Analyse » ; elle se compose d'un tissu d'équations différentielles.

Comment les équations fondamentales de ce système algébrique ont-elles été obtenues ? Lagrange s'est efforcé de réduire au *minimum* l'opération de la mise en équations ; il se réfère uniquement au principe des vitesses virtuelles, qu'il démontre, ou plus exactement qu'il illustre, en imaginant le déplacement infiniment petit d'un système formé par un ensemble de moufles, et en déterminant les conditions pour l'équilibre du système[2].

Cette façon de prendre le problème devait paraître singulièrement inquiétante aux contemporains : l'étroitesse et la fragilité de la base expérimentale contrastent avec la rigueur et la généralité des démonstrations analytiques que Lagrange y a suspendues. Pourtant (et après avoir commencé par s'être efforcé lui-même, comme fera plus tard Poinsot, « de suppléer au silence de l'inventeur[3] »), l'auteur de la

1. Cf. *les Étapes de la philosophie mathématique*, § 66, p. 107.
2. *Œuvres de Lagrange*, édit. Serret-Darboux, t. XI, 1888, p. 24. Voir *les Étapes de la philosophie mathématique*, § 174, p. 289.
3. *Mémoire sur la Statique contenant la démonstration du principe des vitesses virtuelles et la théorie des moments* (1798), apud *Œuvres*, édit. Darboux, t. II, 1890, p. 478. Cf. *les Etapes de la philosophie mathématique*, § 175, p. 291.

théorie analytique de la Chaleur, Joseph Fourier, se trouvera, par ses propres travaux de physique mathématique, ramené à la conception fondamentale de Lagrange. La vérité des propositions initiales d'une théorie ne doit pas être cherchée dans une démonstration *a priori*, laquelle supposerait l'établissement de principes préalables ; elle consiste dans la réalité des conséquences qui s'en déduisent pour former le système cohérent et complet d'une science naturelle. « Les causes primordiales, écrit Fourier, dans le *Discours préliminaire à la Théorie analytique de la Chaleur*[1], ne nous sont point connues ; mais elles sont assujetties à des lois simples et constantes que l'on peut découvrir par l'observation et dont l'étude est l'objet de la philosophie naturelle. »

Or, de l'expérience appliquée à la distinction et à la mesure des « qualités spécifiques » de la chaleur se dégage cette constatation : les effets de la chaleur composent un ordre spécial de phénomènes qui ne peuvent s'expliquer par les principes du mouvement et de l'équilibre. Et de là une opposition radicale entre la physique telle que la conçoit Ampère, et la physique telle que la conçoit Fourier. Pour l'un, dirions-nous, elle est la *fille*, pour l'autre elle est la *sœur*, de la mécanique rationnelle. Fourier applique l'analyse aux faits d'expérience sans interposer entre le calcul et l'expérience aucune référence d'image géométrique, ou de modèle mécanique ; prenant pour guide, non plus comme Ampère les principes généraux de la philosophie newtonienne, mais au contraire les caractères particuliers à la propagation de la chaleur, il est amené à briser les cadres où l'analyse mathématique s'était presque exclusivement enfermée jusque-là, et à se forger des instruments adaptés à la nature des difficultés qu'il rencontre sur son chemin. Ainsi s'explique l'aspect doublement original, *et par la création mathématique et par la méthode physique*, que présentera la *Théorie analytique de la chaleur*, et que Fourier définit, avec une claire conscience de son génie : « Les principes de cette théorie sont déduits, comme ceux de la mécanique rationnelle, d'un très petit nombre de faits primordiaux, dont les géomètres ne considèrent point la cause, mais qu'ils admettent comme résultant des observations communes et confirmées par toutes les expériences. Les équations différentielles de la propagation de la chaleur expriment les conditions les plus générales, et ramènent les questions physiques à des problèmes d'analyse pure, ce qui est proprement l'objet de la théorie... Ces mêmes théo-

1. *Œuvres*, t. I, 1888, p. xv.

rèmes qui nous ont fait connaître les intégrales du mouvement de la chaleur s'appliquent immédiatement à des questions d'analyse générale et de dynamique dont on désirait depuis longtemps la solution. L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques[1]. »

157. — L'œuvre de Fourier est la base de la doctrine physique qui sera développée dans le *Cours de philosophie positive*[2]. Comte dédie le *Cours* à Fourier qui avait été l'un de ses auditeurs ; et il écrit en parlant de la *Théorie analytique de la Chaleur :* « Je ne crains pas de prononcer, comme si j'étais à dix siècles d'aujourd'hui, que, depuis la théorie de la gravitation, aucune création mathématique n'a eu plus de valeur et de portée que celle-ci, quant aux progrès généraux de la philosophie naturelle[3]. »

Après Lagrange, *la mécanique se rattachait à l'analyse sans passer par le détour de la géométrie ;* après Fourier, *une partie au moins de la physique se rattache à la mathématique sans passer par le détour de la mécanique.* « La théorie mathématique des phénomènes de la chaleur a pris, par les mémorables travaux de son illustre fondateur, un tel caractère, qu'on peut aujourd'hui la concevoir, après la géométrie et la mécanique, comme une véritable troisième section distincte de la mathématique concrète, puisque M. Fourier a établi, d'une manière entièrement directe, les équations thermologiques, au lieu de se représenter hypothétiquement les questions comme des applications de la mécanique, ainsi qu'on a tenté de le faire pour les phénomènes électriques, par exemple[4]. »

En d'autres termes, il convient de concevoir une *thermologie* qui se constituerait par une application tout à fait directe de l'instrument algébrique aux faits généraux que l'expérience fournit. L'analogie de cette thermologie analytique avec la géométrie analytique et la mécanique analytique, éclaire la théorie de ces dernières sciences, parce qu'elle met hors de doute le caractère purement empirique des propositions initiales qui apportent la matière à mettre en équations et sur lesquelles les métaphysiciens ont entassé les discussions oiseuses. D'une part, il n'y a pas lieu de pousser, au delà des formules euclidiennes, la ratiocination sur les principes de la géométrie ; et, de même, la mécanique sous la forme que lui

1. *Œuvres*, t, I, p. XXI-XXII.
2. Cf. René BERTHELOT. *Un romantisme utilitaire*, t. I, 1911, p. 238.
3. *31e Leçon*, t. II, 1835, p. 592 de l'édition originale.
4. *3e Leçon*, t. I, 1830, p. 142. Note 1.

a donnée Lagrange, apparaît, aux yeux de Comte, « aussi fortement coordonnée qu'elle puisse jamais l'être[1] ». D'autre part, une fois dissipés les nuages ontologiques qui entouraient les principes de la géométrie ou de la mécanique, l'interprétation des théories physiques s'offrira d'elle-même, exempte de toute incertitude et de toute obscurité. On ne sera plus tenté de leur demander autre chose que des relations générales, revêtues de toute la précision que comportent les méthodes de mesure et de calcul. L'idée vraie de la physique mathématique est celle de Fourier qui, « dédaignant la facile ressource de disserter algébriquement sur des fluides imaginaires, s'est admirablement imposé la condition sévère d'une parfaite positivité. » (*28e Leçon*, II, 460.)

Au contraire, l'école de Laplace a poursuivi ses travaux dans une région équivoque, située entre la science positive et la métaphysique pure. Intervertissant les rapports naturels de l'expérience et de la raison, elle abusait de la rigueur propre à l'instrument mathématique pour tenter d'ajouter aux formules expérimentales un genre de certitude et de clarté qui, n'étant pas emprunté aux faits, devait se révéler illusoire et décevant. « Les géomètres... le plus souvent, prenant le moyen pour le but, ont embarrassé la physique d'une foule de travaux analytiques fondés sur des hypothèses très hasardées, ou même sur des conceptions entièrement chimériques, et où, par conséquent, les bons esprits ne peuvent voir réellement que de simples exercices mathématiques, dont la valeur abstraite est quelquefois très éminente, sans que leur influence puisse nullement accélérer le progrès naturel de la physique[2]. » Et, en effet, n'est-ce pas un abus de parler encore de physique, alors que l'on commence par perdre de vue toute application directe à la réalité des phénomènes ? « Le plus souvent, remarque Comte, ce n'est point proprement à la physique que l'analyse s'applique, mais à la géométrie ou à la mécanique. » (*Ibid.*, II, 408.) Tour à tour, la théorie de la capillarité, la photométrie, l'acoustique, lui donnent l'occasion de signaler et de combattre « l'influence inaperçue de la prédisposition trop commune à retrouver dans tous les phénomènes la formule mathématique de la gravitation, en vertu du préjugé métaphysique sur la loi absolue des irradiations quelconques[3] ».

Etre newtonien suivant la conception qui s'inspirait de

1. *Cours*, *16e Leçon*, t. I, p. 609.
2. *28e Leçon*, II, 409. Cf. *Ibid.* 454, note.
3. *32e Leçon*, II, 623. Cf. *29e*, p. 489, et *33e*, p. 659.

Laplace, c'était professer que tous les phénomènes de la nature rentrent dans le cadre des lois qui régissent le jeu des forces attractives ou répulsives. Pas plus que Lagrange et Fourier, Auguste Comte n'entend certes renoncer à l'héritage de Newton ; seulement, au lieu de faire de la mécanique céleste le prototype de toute science, l'intermédiaire obligé pour passer à la physique, il la considère comme la première application d'une méthode générale, destinée à mettre le contenu concret de l'univers en connexion avec l'instrument de l'analyse mathématique. Les rapports qui figurent dans la formule de la gravitation : proportion aux masses, raison inverse du carré des distances, sont seulement un exemple des déterminations particulières auxquelles conduit la mise en équation des conditions fournies par l'expérience, mais qu'il serait arbitraire et chimérique de vouloir étendre à l'universalité des phénomènes naturels [1].

Le newtonianisme de Comte est donc soumis à une double restriction, par laquelle se précisera la conception positiviste de la science. D'une part, Comte s'approprie la critique de l' « idée inintelligible » d'attraction due aux cartésiens français « l'illustre Jean Bernoulli et le sage Fontenelle », qui ont « puissamment contribué... à épurer le caractère primitif de la pensée fondamentale de Newton, en détruisant l'apparence métaphysique qui altérait la réalité admirable de cette sublime découverte. » (*24e Leçon*, II, 249.) D'autre part, il éliminera de l'*Optique* newtonienne toute la partie de recherche purement théorique où l'auteur, au sentiment de Comte, s'est mis en contradiction avec son propre génie : « Newton..., par son admirable doctrine de la gravitation universelle..., avait élevé d'une manière irrévocable la conception fondamentale de la philosophie moderne au-dessus de l'état où le cartésianisme l'avait placée, en constatant l'inanité radicale de toutes les études dirigées vers la nature intime et le mode de production des phénomènes, et en assignant désormais, comme seul but nécessaire des efforts scientifiques vraiment rationnels, l'exacte réduction d'un système plus ou moins étendu de faits particuliers à un fait unique et général. Ce même Newton, dont l'exclamation favorite était : *O physique ! garde-toi de la métaphysique !* s'est laissé entraîner, dans la théorie des phénomènes lumineux, par les anciennes habitudes philosophi-

1. Cf. Henri Poincaré, *la Valeur de la Science*, p. 163 : « C'est Newton qui nous a montré qu'une loi n'est qu'une relation nécessaire entre l'état présent du monde et son état immédiatement postérieur. Toutes les autres lois, découvertes depuis, ne sont pas autre chose, ce sont, en somme, des équations différentielles. »

ques, jusqu'à la personnification formelle de la lumière, envisagée comme une substance distincte et indépendante du corps lumineux ; ce qui constitue évidemment une conception tout aussi métaphysique que pourrait l'être celle de la gravité, si on lui attribuait une existence propre, isolée du corps gravitant. » (*33e Leçon*, II, 638.)

Sous réserve de ce contraste, qu'il signale également chez un Descartes et chez un Huygens, Auguste Comte retrouve dans l'histoire de la physique moderne le courant positif qui remonte aux « découvertes capitales de Galilée sur la chute des corps[1] », et dont il considère le triomphe comme désormais assuré : « Tous les bons esprits reconnaissent aujourd'hui [1835] que nos études réelles sont strictement circonscrites à l'analyse des phénomènes pour découvrir leurs *lois* effectives, c'est-à-dire leurs relations constantes de succession ou de similitude, et ne peuvent nullement concerner leur nature intime, ni leur *cause*, ou première ou finale, ni leur mode essentiel de production. » (*Ibid.*, p. 435.) Sans renoncer d'une façon rigoureuse à l'emploi du terme de cause[2], Comte établira une distinction entre la *cause*, entendue au sens de cause première ou de cause finale, et la *loi* qui définit une relation précise entre phénomènes. La cause est une de ces fictions abstraites et chimériques, de ces entités, qui font l'objet propre de la métaphysique ; l'âge positif se caractérise en physique par la restriction de l'effort scientifique à la détermination de la loi.

158. — L'opposition entre la cause et la loi ne correspond pas seulement à un moment décisif dans l'effort de systématisation par lequel Comte préludait à la constitution de sa sociologie. Elle devait participer au rayonnement de la pensée comtiste, et finir par être regardée d'une façon assez générale comme exprimant *la philosophie de la science positive*, et non plus uniquement *la philosophie positiviste de la science*. A ce titre, elle marque une étape importante dans l'évolution de la pensée moderne.

Ce n'est pas qu'en rejetant l'idée de cause dans la sphère d'une métaphysique périmée, Comte entende proscrire l'hypothèse en tant qu'hypothèse ; il demeure, comme l'a fait observer M. Lévy-Bruhl, aussi éloigné de l'empirisme que du mysticisme[3]. Mais sa tendance générale est de réduire l'hypo-

1. *28e Leçon*, II, 389.
2. Voir, en particulier, *31e* et *34e Leçons*, II, 579 et 690.
3. *La Philosophie d'Auguste Comte*, 3e édit., 1913, p. 71.

thèse à n'être qu'une anticipation toute provisoire sur le résultat d'une expérience déterminée. Il n'admet pas que l'on puisse chercher à distinguer entre une physique mathématique qui introduirait à la base du calcul *l'imaginaire*, c'est-à-dire ce qui, comme l'action à distance, contredit les lois communes de la représentation, et celle qui postule seulement *l'imaginable*, c'est-à-dire qui se contente de transposer, à une autre échelle de grandeur, une donnée telle que le mouvement vibratoire, lequel, dans un certain domaine, est accessible à l'observation directe. Rien de plus caractéristique, pour définir l'attitude proprement positiviste, que le refus d'entrer dans l'examen des doctrines optiques : « Le système émissif... ne peut avoir d'autre sens intelligible que de présenter les phénomènes lumineux comme radicalement analogues à ceux du mouvement ordinaire : de même la seule signification admissible de l'hypothèse des ondulations consiste évidemment dans l'assimilation des phénomènes de la lumière avec ceux de l'agitation vibratoire qui constitue le son : d'une part, c'est à la barologie, de l'autre, à l'acoustique, que l'on prétend comparer l'optique. Mais comment des analogies aussi gratuites, aussi incompréhensibles même, pourraient-elles avoir aucune véritable efficacité scientifique? En quoi perfectionneraient-elles réellement nos moyens généraux de coordination [1]? »

Enfin, et c'est ce qui donne au positivisme de Comte sa physionomie particulière dans l'histoire, la condamnation de ces hypothèses ne résulte nullement d'une prudente défiance à l'égard des partis pris systématiques ; au contraire, elle s'accompagne d'affirmations catégoriques sur l'avenir de la science. Prenant acte « du peu de liaison réelle qui existe malheureusement jusqu'ici » entre les différentes parties de la physique [2], Comte prédit que du point de vue de la coordina-

1. *33e Leçon*, II, 647. Cf. *32e*, p. 596 : « La même doctrine générale des vibrations qui, abusivement transportée à l'étude des phénomènes lumineux, par exemple, ne peut y conduire qu'à des conceptions chimériques, convient parfaitement, au contraire, à l'analyse des phénomènes sonores, où elle nous offre l'expression exacte d'une évidente réalité. »

2. *Cours*, *28e Leçon*, II, p. 461. — Le jugement d'Auguste Comte s'éclaire et se précise lorsque nous jetons un coup d'œil sur la table des matières d'un ouvrage classique comme le *Traité Élémentaire de Physique*, de Péclet (2e édition, 1830). L'ouvrage contient deux parties. La première, intitulée *Corps Pondérables*, a cinq chapitres : 1° *Propriétés générales des Corps ;* 2° *Forces permanentes qui agissent sur les corps;* 3° *Corps solides;* 4° *Corps liquides;* 5° *Corps gazeux*, dont le § 5 est intitulé *Emploi des gaz comme moteurs*, suivi par un § 6 qui, sous ce titre : *De l'Air considéré comme véhicule du Son*, est consacré à l'*Acoustique*. La seconde Partie, *Fluides Impondérables*, comprend également cinq chapitres : 1° *Calorique;* 2° *De l'électricité;* 3° *Magnétisme;* 4° *Galvanisme;* 5° *Lumière*. Dans les *Considérations*, qui parurent en 1872, Cournot écrit : « Les théories optiques de Fresnel n'ont aucune liaison avec la théorie de la chaleur donnée par

tion « la physique par la variété et la complication de ses phénomènes, doit toujours être évidemment très inférieure à l'astronomie, quels que puissent être ses progrès futurs [1] ».

Ces progrès seront des progrès de forme ; ils consisteront à multiplier les « lumineux rapprochements que comporte si naturellement l'emploi judicieux de l'analyse mathématique entre les questions d'ailleurs hétérogènes à tous autres égards, qui peuvent conduire à des équations semblables [2] ». Mais de cette unité formelle, qui réside toute entière dans l'identité de l'instrument mathématique [3], le positivisme interdit de conclure à l'unité de nature, qui devrait reposer « sur des assimilations réelles et fondamentales : déduite d'analogies purement hypothétiques, elle est à la fois sans consistance et sans utilité... Que l'esprit humain sache donc, à cet égard, renoncer enfin à l'irrationnelle poursuite d'une vaine unité scientifique [4] ».

De ces prophéties et de ces anathèmes qui achèvent de définir (en ce qu'elle a d'*original*, on n'ose pas dire d'*excentrique*) la philosophie positiviste de la physique, la science positive semble s'être jouée comme à plaisir depuis qu'a paru le second volume du *Cours*. Et, certes, il ne sera pas interdit aux disciples d'Auguste Comte de signaler, dans le démenti subi en apparence par leur maître, une survivance ou une réaction de l'*esprit métaphysique*. Mais peut-être y a-t-il autre chose. Peut-être cette épithète de *métaphysique* dont Auguste Comte use et abuse, dans le domaine spéculatif comme dans le domaine social, ne sert-elle qu'à dissimuler l'arbitraire et la subjectivité de son propre dogmatisme. Ne lui arrive-t-il pas de fonder la spécificité des sciences sur la spécificité des sens, en conformité avec la thèse du réalisme sensualiste : φανερὸν δὲ καὶ ὅτι, εἴ τις αἴσθησις ἐκλέλοιπεν, ἀνάγκη καὶ επιστήμην τινὰ ἐκλελοιπέναι [5] ? « Malgré toutes les suppositions arbitraires, les

Fourier, ni avec la théorie de Coulomb ou de Poisson sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, ni avec la théorie d'Ampère sur la constitution des aimants ; et le plus important objet de la physique actuelle est au contraire de montrer que tous ces phénomènes optiques, thermiques, électriques, magnétiques, ont entre eux la plus intime union. » (II, 128.)

1. *28e Leçon*, II, 429.
2. *32e Leçon*, II, 608.
3. Cf. FOURIER, *Discours préliminaire à la théorie mathématique de la chaleur* : « L'analyse mathématique... suit la même marche dans l'étude de tous les phénomènes ; elle les interprète par le même langage, comme pour attester l'unité et la simplicité du plan de l'univers et rendre encore plus manifeste cet ordre immuable qui préside à toutes les causes naturelles. » (*Œuvres*, t. I, p. XXV).
4. *33e Leçon*, II, 649.
5. ARISTOTE, II *Analytic.*, I, 18, 81 a 38.

phénomènes lumineux constitueront toujours une catégorie *sui generis*, nécessairement irréductible à aucune autre : une lumière sera éternellement hétérogène à un mouvement ou à un son. Les considérations physiologiques elles-mêmes s'opposeraient invinciblement, à défaut d'autres motifs, à une telle confusion d'idées, par les caractères inaltérables qui distinguent profondément le sens de la vue, soit du sens de l'ouïe, soit du sens de contact ou de pression. Si ces séparations radicales pouvaient être arbitrairement effacées, d'après des hypothèses gratuites, d'ailleurs plus ou moins ingénieuses, on ne voit pas où s'arrêteraient de telles aberrations [1]. »

Pour trancher le débat d'une façon assurée, Comte lui-même nous propose un *criterium : l'évolution du savoir scientifique*. C'est à elle qu'il appartiendra de décider si la théorie positiviste de la loi marque la limite définitive au delà de laquelle l'humanité serait condamnée à retomber dans les égarements de l'imagination ontologique, ou si elle ne s'est pas constituée à contresens du relativisme historique qui était l'inspiration fondamentale de la doctrine, en portant à l'absolu, en essayant de fixer pour l'éternité, les méthodes de Lagrange et de Fourier, comme s'il était possible, suivant le mot fameux, de saisir dans l'histoire le moment à partir duquel il n'y aurait plus d'histoire.

1. *33e Leçon*, II, 648.

CHAPITRE XXXV

LA PHYSIQUE MÉCANISTE

159. — Dans les premières années du XIXe siècle, la théorie de la causalité physique semble dominée par l'opposition entre les disciples de Lagrange et les disciples de Laplace. Le conflit de la mécanique analytique et de la mécanique physique relègue à l'arrière-plan la conception initiale de la mécanique moderne, la conception proprement et purement géométrique qui avait inspiré les *Principia Philosophiæ*. Cette conception subsiste pourtant, et elle prend un relief nouveau dès le début de la période que nous étudions, avec l'œuvre de Poinsot. Cette œuvre, si elle ne manifeste sans doute pas l'ampleur et la puissance d'un Lagrange ou d'un Laplace, exprime une physionomie intellectuelle d'une rare profondeur et d'une rare originalité. Poinsot réalise, dans sa perfection, un type d'esprit. Il ne lui suffit pas de comprendre, il faut qu'il voie ; ou plus exactement il n'a pas compris, au sens véritable et plein du mot, tant qu'il n'est pas parvenu à voir et à faire voir. L'intelligence, chez lui et pour lui, est inséparable de l'intuition. Dans la très remarquable monographie qu'il a consacrée à Poinsot [1], Joseph Bertrand cite ces pages caractéristiques de la *Théorie nouvelle de la rotation des corps :* « Euler et d'Alembert, à peu près dans le même temps, et par des méthodes différentes, ont les premiers résolu cette importante et difficile question de la mécanique ; et l'on sait que, depuis, l'illustre Lagrange a repris de nouveau ce fameux problème pour l'approfondir et développer à sa manière, je veux dire par une suite de formules et de transformations analytiques qui présentent beaucoup d'ordre et de symétrie. Mais il faut convenir que, dans toutes ces solutions, on ne voit guère que des calculs sans aucune image nette de la rotation du corps. On peut bien, par des calculs, plus ou moins longs et compliqués, parvenir à déterminer le lieu où se trouve le corps au bout d'un temps donné ; mais on ne voit pas du tout comment le corps y arrive ; on le perd entièrement de vue, tandis

1. *Éloges Académiques, Nouvelle Série*, 1902, p. 21.

qu'on voudrait l'observer et le suivre, pour ainsi dire des yeux, pendant tout le cours de sa rotation. Or, c'est cette idée claire du mouvement de rotation que j'ai tâché de découvrir, afin de mettre sous les yeux ce que personne ne s'était encore représenté[1]. »

Rien assurément n'est plus éloigné de l' « *état métaphysique* » qu'une telle façon de penser. Comte, qui avait eu Poinsot pour auditeur, approuve et recommande les méthodes que Poinsot suit en mécanique. Comment donc admettre *a priori* qu'une même exigence de représentation intuitive soit réputée contraire à l'esprit de la science positive, une fois transportée dans le domaine de la physique ? Il est vrai que Descartes invoque, pour appuyer les principes de sa cosmologie, les perfections infinies de Dieu, que, *d'un bond*, selon l'expression de Leibniz[2], il prétend obtenir l'explication totale des phénomènes universels. Mais il convient de voir là seulement les traits d'un homme ou d'une époque: l'audace, qui est le propre du génie cartésien, s'est rencontrée, par accident, avec le mécanisme géométrique. Nous ne sommes nullement autorisés à en conclure que le physicien, s'astreignant à suivre la nature pas à pas, n'abordant que l'une après l'autre les diverses branches de la science, demeurera incapable à jamais d'apporter une satisfaction effective à cet idéal de parallélisme entre le cours des choses et le cours des idées, que Descartes avait cru si facile d'atteindre directement. La question du moins doit être tranchée par l'expérience. Or, dans la première moitié du XIX[e] siècle, les progrès les plus éclatants viennent entretenir l'espoir d'une réponse affirmative. Déjà, en effet, dans ce qu'Auguste Comte appelait la « *barologie* » avec les découvertes de Galilée et de Torricelli, puis en acoustique avec la machine pneumatique qui mettait hors de conteste le mécanisme de la transmission des sons, des disciplines se constituaient qui, par l'union entre les rapports d'ordre rationnel et la vérification d'ordre expérimental, offraient le modèle d'une irréprochable *positivité*. Il était inévitable que l'esprit humain puisât dans ce double succès l'espérance de conquêtes nouvelles, en des domaines dont l'accès était moins direct, puisque les phénomènes n'y étaient pas à l'échelle de notre sensibilité, dont l'exploration devait être d'autant plus séduisante.

160. — A cet égard l'étude de la lumière a constitué, depuis le XVII[e] siècle, un terrain d'épreuve privilégié. Dans la théorie

1. 1831, et apud *Éléments de Statique*, 8[e] édit., 1842, p. 486.
2. Cf. *De primae philosophiae emendatione*, G. IV, 469.

propre de Descartes, fondée sur l'instantanéité de la propagation lumineuse, il est difficile sans doute de voir autre chose qu'un « *faux départ* ». Mais, s'inspirant de l'esprit cartésien, Huygens éclaire le mécanisme de la propagation lumineuse par le mécanisme de la propagation sonore, et trouve dans l'expérience décisive de Rœmer la confirmation de son principe fondamental : « Si... la lumière emploie du temps à son passage... il s'ensuivra que ce mouvement imprimé à la matière est successif et que, par conséquent, il s'étend comme celui du son par des surfaces et des ondes sphériques [1]. » Les découvertes de Newton sur la dispersion des couleurs permettent à Malebranche de préciser encore la comparaison : « Il en est de la lumière et des diverses couleurs comme du son et des divers tons. La *grandeur du son* vient du plus ou moins de *force* des vibrations de l'air grossier, et la *diversité des tons* du plus ou moins de *promptitude* de ces mêmes vibrations, comme tout le monde en convient. La *force* ou l'éclat des couleurs vient donc aussi du plus ou moins de *force* des vibrations, non de l'air, mais de la matière subtile, et les *différentes espèces de couleurs* du plus ou moins de *promptitude* de ces mêmes vibrations [2]. »

Au XVIIIe siècle les théories des Cartésiens comme Huygens et Malebranche, se trouvèrent enveloppées dans le discrédit dont le système des tourbillons fut frappé après le triomphe de la cosmologie newtonienne : « Le système de l'émission ou celui de Newton, soutenu par le grand nom de son auteur, et je dirais presque par cette réputation d'infaillibilité que son immortel ouvrage des Principes lui avait acquise, a été plus généralement adopté. L'autre hypothèse, ajoute Fresnel, paraissait même entièrement abandonnée, lorsque M. Young l'a rappelée à l'attention des physiciens par des expériences curieuses, qui en présentent une confirmation frappante, et semblent en même temps bien difficiles à concilier avec le système de l'émission [3]. »

Il ne s'agira donc plus de confronter deux systèmes de coordination et de représentation qui tous deux se superposent aux faits et ne font qu'exprimer dans l'abstrait le conflit des tendances philosophiques. La théorie conduit à l'expérience :

1. *Traité de la Lumière*, chap. I. (*Les Maîtres de la pensée scientifique*, 1920, p. 4.)

2. MALEBRANCHE. *Réflexions sur la lumière et les couleurs, et la génération du feu.* (Apud *Histoire de l'Académie royale des Sciences*, 1699, p. 26.) Citées par DUHEM. *L'Optique de Malebranche*, *Revue de Métaphysique*, janvier 1916, p. 83.

3. *De la Lumière* (1822), *les Classiques de la Science*, V. 1914, p. 1.

« C'est le phénomène des battements qui paraît avoir suggéré à Young la première idée de l'interférence des vibrations[1]. » Et l'expérience confirme la théorie. Grâce à Young, dit encore Verdet (*Ibid.*), « le système de l'émission a été définitivement réfuté, et l'existence des ondes lumineuses rendue, pour ainsi dire, aussi palpable que celle des ondes sonores ».

Sur la base de la découverte de Young, Fresnel construit l'édifice qui fait de l'optique mathématique une science positive : « La grande objection de Newton à la théorie des ondes était qu'elle ne pouvait rendre compte de la propagation rectiligne de la lumière. Or l'objection avait doublement tort : car non seulement le principe de Huygens, pris en son vrai sens, conduisait tout droit à la démonstration de la propagation rectiligne de la lumière, mais encore il l'établissait de telle sorte qu'il faisait prévoir, dans certains cas déterminés, une réelle inflexion des rayons lumineux, comme s'ils tendaient à contourner les parois de l'écran placé sur leur passage. La théorie des ondes déterminait en un mot la propagation du rayon lumineux de manière à déterminer du même coup les phénomènes si remarquables de la diffusion de la lumière et de la diffraction, restés obscurs ou inconnus dans toute autre hypothèse[2]. »

La perfection avec laquelle les phénomènes se déduisent des principes, exclut, semble-t-il, toute espèce de doute sur la réalité de ces principes : « La lumière n'est qu'un certain mode de vibrations d'un fluide universel[3]. » L'existence de ce fluide n'est pas une hypothèse ; Lamé, en 1852, dans la conclusion célèbre de sa *Théorie mathématique de l'élasticité*, s'exprime avec une netteté parfaite : « L'existence du fluide éthéré est incontestablement démontrée par la propagation de la lumière dans les espaces planétaires, par l'explication si simple, si complète des phénomènes de la diffraction dans la théorie des ondes[4]. » Et la solidité de cette physique nou-

1. VERDET, *Œuvres*, t. I, 1872 p. 322, Cité par Gay. *Lectures scientifiques, Physique et Chimie*, 2e édit., 1906, p. 293.

2. HANNEQUIN, *Essai Critique sur l'Hypothèse des Atomes dans la science contemporaine*, 1895, p. 186.

3. FRESNEL, *De la Lumière*, édit. citée, p. 131.

4. P. 331. — Il ne sera pas inopportun d'emprunter à Lamé une définition particulièrement nette de la conception de ce fluide : « Il existe dans tout l'espace, et même entre les particules des corps, un fluide éminemment élastique, auquel on donne le nom d'*éther*. Son état statique dépend de la répulsion qu'il exerce sur lui-même, et des actions qu'il éprouve de la part des atomes pesants. En vertu de ces forces, l'éther est répandu uniformément dans tout espace vide de matière pondérable, sa densité est constante, et son élasticité est la même en tout sens. Dans un espace occupé par un corps solide, liquide ou gazeux, l'éther peut avoir une densité plus

velle, Lamé l'oppose à « l'hypothèse impuissante et stérile des forces centrales » ; il y voit la condamnation de la mécanique physique, telle qu'elle était préconisée au début du XIX[e] siècle, de cette « extension, au moins prématurée, sinon fausse, des principes et des lois de la mécanique céleste ». (*Ibid.*, II, 332.)

D'ailleurs, l'année 1850 avait apporté aux idées de Fresnel le surcroît de consécration qu'elles pouvaient encore souhaiter. Les efforts désespérés des mathématiciens newtoniens pour contester l'enseignement à tirer du phénomène des interférences, avaient amené à concevoir une autre sorte d'expérience, plus spécifiquement *cruciale*, si l'on peut ainsi parler, que celle de Young ; et ce fut celle que réalisa Foucault en mesurant la vitesse de la lumière dans l'air et dans l'eau : « D'après le système de l'émission, le changement de direction de la lumière [*dans la réfraction*] serait dû à une accélération subie à son entrée dans les milieux réfringents. Dans le système des ondulations, ce même changement de direction devrait coïncider avec un ralentissement dans la vitesse de propagation du principe lumineux. Frappé de cet antagonisme entre les deux systèmes, M. Arago déclare, en 1838, que l'un des deux succombera le jour où l'on constatera, par une expérience directe, dans quel sens se modifie la vitesse, lorsque la lumière pénètre d'un milieu rare dans un milieu plus dense, lorsqu'elle passe de l'air dans l'eau ou dans tout autre liquide. » Or, « l'expérience différentielle » sur les déviations de la lumière donne un résultat qui ne laisse aucun doute : « Toujours celle qui correspond au trajet dans l'eau se montre plus grande que l'autre, toujours la lumière se trouve retardée dans son passage à travers le milieu le plus réfringent. La conclusion dernière à ce travail, ajoute Foucault, consiste donc à déclarer le système de l'émission *incompatible* avec la réalité des faits [1]. »

161. — Les textes que nous venons de rappeler suffisent pour attester l'impression, donnée par l'optique de Fresnel vers le milieu du XIX[e] siècle, que le débat historique soulevé par l'avènement du mécanisme cartésien est désormais tran-

grande ou plus petite que dans le vide, et son élasticité suit les mêmes variations que celle des corps pondérables, c'est-à-dire qu'elle est constante dans les gaz, les liquides et les solides homogènes non cristallisés, mais varie avec la direction dans les cristaux dont la forme primitive n'est pas un polyèdre régulier. » (*Cours de Physique de l'École Polytechnique*, 2[e] édit., t. II, 1840, p. 326.). *Sur la transformation de la notion d'éther* après Fresnel, voir DUHEM, *l'Évolution de la mécanique*, IV. *Le Retour à l'Atomisme et au Cartésianisme*, I. *La mécanique de Hertz. Revue générale des Sciences*, 15 mai 1903, p. 249, col. A.

1. *Sur les vitesses relatives de la lumière dans l'air et dans l'eau*, apud *les Classiques de la Science*, II, 1913, p. 13-14.

ché, que la physique est capable d'achever l'idée de la causalité en établissant, entre les principes théoriques et les conséquences expérimentales, un lien de représentation géométrique, de continuité intelligible.

Ce n'est pas tout encore : dès le moment même où il dégageait les conceptions maîtresses de son œuvre à venir, Fresnel les rapportait à une vue d'ensemble qui comprenait la chaleur et l'électricité au même titre que la lumière : « Je t'avoue, écrivait-il à son frère Léonor le 5 juillet 1814 [1], que je suis fort tenté de croire aux vibrations d'un fluide particulier pour la transmission de la lumière et de la chaleur. On expliquerait l'uniformité de vitesse de la lumière comme on explique celle du son ; et l'on verrait peut-être dans les dérangements d'équilibre de ce fluide la cause des phénomènes électriques. On concevrait facilement pourquoi un corps perd tant de chaleur sans perdre de son poids. »

Les travaux de Fresnel sur la lumière remplissent la période de 1816 à 1822. A son tour, de 1825 à 1832, Faraday ouvrait à l'électricité cette voie prévue par Fresnel.

Pour l'objet que nous nous proposons ici, le trait essentiel à retenir de l'œuvre de Faraday, c'est qu'elle détache de la tradition newtonienne la science de l'électricité, qu'elle la replace dans le courant de la pensée cartésienne. Ce trait est souligné avec une netteté toute particulière dans les réflexions suivantes de M. Langevin au début d'une conférence sur les *Grains d'électricité* [2] : « L'histoire des théories électriques jusqu'à la fin du XIXe siècle comprend deux grandes périodes. Dans la première, que le nom de Coulomb peut servir à caractériser, la notion essentielle est celle des charges électriques agissant à distance les unes sur les autres et jouant un rôle analogue à celui des masses dans la théorie de la gravitation. La seconde période commence avec Faraday, qui refusa d'admettre la possibilité d'actions immédiates à distance et ramena l'attention vers le milieu à travers lequel ces actions se transmettent... Faraday représente les phénomènes électriques et, en particulier, les propriétés des diélectriques matériels, par l'existence de tubes de force portant à leurs deux extrémités des charges électriques égales et de signes contraires sur lesquelles ils tirent avec une force variable d'ailleurs avec la nature du milieu isolant qu'ils traversent et que leur présence modifie [3]. »

1. *Œuvres*, II, 1868, 821.
2. *Les idées modernes sur la constitution de la matière*, 1913, p. 54-55.
3. Cf. J.-J. THOMSON, *Électricité et matière* (1903), trad. Maurice Solovine, 1922, p. 8.

Enfin, vers les années 1842-1843, Robert Mayer, Colding, Prescott Joule, dans des *Mémoires* publiés en divers points de l'Europe, établissaient une formule d'équivalence entre le travail et la chaleur. Leurs méthodes étaient singulièrement différentes. Joule seul faisait appel à des expériences directes. Au contraire, Robert Mayer procédait en théoricien, en disciple de Leibniz : l'expression mécanique de l'équivalence se déduisait de données acquises déjà, telles que les mesures des chaleurs spécifiques de l'air atmosphérique à pression constante et à volume constant.

162. — La simultanéité de ces travaux originaux et la diversité des voies qui conduisaient à des résultats convergents, attestent aux yeux du philosophe le caractère propre, dans la marche des idées au XIXe siècle, de la notion d'*équivalent mécanique de la chaleur* : elle ne résulte pas d'un fait nouveau avec lequel l'esprit prend un contact imprévu ; on dirait plutôt qu'il s'est agi de donner droit de cité à une théorie qui attendait sur le seuil de la science positive.

A travers le XVIIIe siècle, les vues leibniziennes dont s'inspirent en particulier les Bernoulli, ne sont pas oubliées. On en a la preuve par le rappel de la théorie mécanique au début du *Mémoire* classique *sur la Chaleur*, dû en 1780 à la collaboration de Lavoisier et de Laplace : « La chaleur est la force vive qui résulte des mouvements insensibles des molécules d'un corps ; elle est la somme des produits de la masse de chaque molécule par le carré de sa vitesse [1]. »

Or voici qui est singulier : pour inviter les physiciens à reprendre et développer cette hypothèse, en dépit du crédit accordé à la conception de la matérialité du calorique, l'expérience intervenait, sous la forme la plus instructive que l'on pût souhaiter, dans la communication de Rumford, lue le 25 janvier 1798 à la *Société Royale de Londres : Recherches sur la source de la chaleur engendrée par le frottement*. Rumford avait construit, dans l'arsenal militaire de Munich, un cylindre creux de bronze, dont il pressait le fond solide à l'aide d'un foret obtus, tandis que des chevaux faisaient tourner le cylindre autour de son axe. Une masse d'eau de 11 kilogr. 36 était placée dans l'appareil qui, au bout de deux heures et demie, entrait en ébullition. Le cylindre de bronze et l'axe du foret, représentant ensemble près de 60 kilogrammes de métal, avaient acquis la température de 100 degrés. « Ainsi,

1. *Mémoire sur la Chaleur*, *Les Maîtres de la pensée scientifique*, 1920, p. 11.

concluait Rumford, une quantité très considérable de chaleur pouvait être engendrée par le frottement de deux surfaces métalliques, et engendrée de manière à fournir un courant ou flux *dans toutes les directions* sans interruption ou intermittence, et sans aucun signe de *diminution* ou d'*épuisement*... Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'une chose, qu'un corps *isolé* ou un système de corps peut continuer de fournir *indéfiniment*, sans limites, ne peut absolument pas être une *substance matérielle ;* et il me paraît extrêmement difficile, sinon tout à fait impossible, de se former une idée d'une chose capable d'être excitée ou communiquée dans ces expériences, à moins que cette chose ne soit du *mouvement*[1]. » Mais, comme le remarque Jean-Baptiste Dumas dans la notice consacrée à Rumford en 1881[2], « cette démonstration à laquelle il n'y a rien à reprocher, et que l'on considère aujourd'hui comme absolument irréfutable, ne fut pas acceptée par les contemporains », malgré l'appui que leur apportait Davy, qui n'avait guère alors plus de vingt ans, dans son *Essai sur la Chaleur*, *la Lumière* et *les Combinaisons de la Lumière*[3].

Quelles furent les conséquences déplorables de cet échec? On le voit par l'exemple de Sadi Carnot. Dans ses *Réflexions* de 1824 *sur la puissance motrice du feu*, *et sur les machines propres à développer cette puissance*, il paraît attaché à l'hypothèse de l'indestructibilité du calorique. Et cependant, en des notes de peu d'années postérieures, puisqu'il est mort en 1832, enlevé par le choléra, mais qui ne furent publiées qu'en 1878[4], Carnot non seulement avait posé en principe que partout où il y a destruction de la puissance motrice, cette destruction est compensée par une production de chaleur, mais il était arrivé, pour le calcul de l'équivalent, au chiffre de 370 kilogrammètres.

D'une part, donc, la découverte véritable demeure bien, dans l'histoire effective de la pensée humaine, l'œuvre de Robert Mayer, de Colding et de Joule ; d'autre part, les recherches de leurs prédécesseurs font comprendre comment

1. Apud TYNDALL, *la Chaleur, mode du mouvement*. Trad. Moigno, 1874, p. 55.

2. *Discours et Éloges académiques*, tome II, 1885, p. 245. Jean-Baptiste Dumas note l'origine cartésienne des conceptions de Rumford : « A l'âge de dix-sept ans, le traité de Boerhaave sur le feu avait déjà vivement excité son attention... Dès sa jeunesse également, il avait acquis la conviction que la chaleur ne se propageait pas par émission, mais par vibration, à la manière du son. » (243-244).

3. ROSENBERGER, *Geschichte der Physik*, t. III, 1887, p. 61.

4. *Lettre d'Hippolyte Carnot*, apud *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, t. 87, 1878, p. 967. Cf. PLANCK, *das Prinzip der Erhaltung der Energie*, 2e édit., 1908, Leipzig et Berlin, p. 17.

cette découverte est tombée dans un milieu qui était préparé à la recevoir, et comme l'exploitation devait en être rapide, à la fois pour la généralisation scientifique et pour les tentatives les plus diverses d'interprétation philosophique.

CHAPITRE XXXVI

ÉNERGIE ET ENTROPIE

163. — Dès 1847, le *Mémoire* de Helmholtz *sur la Conservation de la Force* venait doter la physique de cette unité que Fresnel, en 1814, avait pressentie d'une façon si nette, dont, en 1835, Auguste Comte avait formellement condamné l'espérance.

A côté de la force qui produit réellement un mouvement, ou *force libre*, Helmholtz introduit la considération de celle qui tend seulement à produire un mouvement, ou *force de tension*. Posant à titre de principe (d'ailleurs à ses yeux vérifié inductivement par l'expérience) l'axiome leibnizien de l'impossibilité du mouvement perpétuel, et s'appuyant sur la mécanique newtonienne des forces centrales[1], il arrive à démontrer, sous une forme universelle, comme un théorème valable pour tous les domaines de la nature, que la somme des forces libres et des forces de tension demeure constante. Pour mieux marquer l'usage nouveau de l'idée de force, Thomson (lord Kelvin) a emprunté à Young (qui l'avait proposé en 1807)[2] le mot d'*énergie*, et sa terminologie a prévalu. La force libre recevra de Rankine le nom d'énergie *actuelle* (ou *cinétique*), la force de tension celui d'énergie *potentielle*. La constance de la somme des deux espèces d'énergie à travers toutes les transformations d'un système s'exprimera dès lors comme *principe de la conservation de l'énergie*.

Ce principe met la science positive en possession d'une formule grâce à laquelle les différentes sortes d'actions dont elle s'occupe entrent en étroite corrélation les unes avec les autres. Que ces actions soient révélées par des sens différents ou qu'elles échappent sous leur forme spécifique à la prise directe des sens, les unités qui servent à les mesurer n'en sont pas moins susceptibles d'entrer dans un calcul unique, de composer une somme qui demeure la même à travers les modifications des apparences phénoménales.

1. Cf. trad. L. Pérard, 1869, p. 68 et suiv.
2. *A course of Lectures on natural philosophy and mechanical arts*, t, I, 1807. p, 78, cité par Larmor. *La nature de la Chaleur déduite directement du principe de Carnot*, Revue générale des Sciences, 30 mai 1918, p. 306, col. A. 1908, p. 378.

Quelle répercussion un tel événement aura-t-il sur la conception de la causalité naturelle ? Il semble que le problème posé par les Cartésiens soit résolu ; ce à quoi pensait Spinoza, lorsqu'il parlait de cette *facies totius universi quæ*, *quamvis infinitis modis variet*, *manet semper eadem* [1], nous le connaissons désormais : c'est l'*énergie*. Mais, tandis que les Cartésiens procédant *a priori* se fiaient, pour accréditer leurs formules d'équation conservatrice, à la métaphysique et même à la théologie, les physiciens du XIXe siècle invoquent la vérification expérimentale. Les données de la science s'offrent à la philosophie sans interposition de parti pris subjectif, sans risque d'altération doctrinale. La conservation de l'énergie est vulgarisée, à titre de résultat acquis, vers l'époque même où le succès de l'*Origine des Espèces* répandait dans le public la thèse de l'évolution organique. Par un curieux choc en retour, la diffusion du positivisme, qui tendait à éliminer tout examen purement spéculatif des principes, contribuait à faire accepter, immédiatement, comme si c'étaient là faits d'expérience, des formules aussi générales que la conservation de l'énergie ou l'évolution des espèces.

De là une conséquence paradoxale. Le XVIIe siècle préludait à l'œuvre de la critique quand il fondait l'universalité du mécanisme sur la clarté et la distinction qui sont inhérentes à la notion de mouvement, ou quand il s'efforçait de prévenir la confusion entre le plan phénoménal où la force se mesure par sa relation à la masse et à la vitesse, et le plan métaphysique où la force, analogue à l'être psychique, devient une réalité absolue. Par contre, les savants du XIXe, et parce qu'ils se croyaient parvenus à l'état positif, ont été démunis de l'instrument philosophique, grâce auquel ils auraient été capables de se défendre contre l'illusion réaliste. Le substantialisme chimique, orienté vers l'ontologie matérialiste de l'atomisme antique, semble appeler un substantialisme physique qui, derrière la diversité des apparences qualitatives, pose, comme faisaient jadis les Stoïciens, l'unité d'une réalité causatrice. Et de fait on trouve déjà l'expression la plus nette de ce parallélisme dans des écrits antérieurs à l'établissement explicite du principe de la conservation de l'énergie. Par exemple, en 1837, Mohr écrit : « En dehors des 54 éléments chimiques connus, il n'y a plus dans la nature des choses qu'un seul agent, et il se nomme *Kraft*. Cet agent peut, suivant les circonstances, apparaître sous forme de mouvement,

1. *Lettre LXIV (66) à Schuller*. Édit. Van Vloten et Land, t. II, 1883, p. 219.

d'affinité chimique, de chaleur et de magnétisme, et avec l'une de ses manifestations, on peut produire toutes les autres[1]. » Et c'est la conception que Tait lui-même reprendra pour son propre compte : « De même que l'or, le plomb, l'oxygène, etc., sont des espèces différentes de matières, de même le son, la lumière, la chaleur, etc., sont des formes diverses d'énergie, celle-ci constituant... une *réalité objective*, au même degré que la matière[2]. »

Par rapport à la philosophie du XVIIe siècle, une régression de pensée s'accuse donc, rendue inévitable du fait que le principe de la conservation de l'énergie apparaissait symétrique et complémentaire du principe de la conservation de la masse. Or, le succès de ce principe, depuis que Lavoisier s'en était réclamé pour constituer la chimie comme science, était tel qu'il avait fini par compromettre le bénéfice de l'élaboration grâce à laquelle la relation nette de la masse s'était substituée à la représentation confuse de la matière. La *matière-masse* s'était comme éclipsée, pour laisser la place dans l'imagination des savants à la *matière-substance*. Par là, pourrait-on dire, la découverte de l'équivalence entre la chaleur et le travail s'est trouvée l'occasion, encore plus peut-être que l'origine, de la diffusion d'un monisme naturaliste. Traversant en quelque sorte les mémoires originaux (auxquels, par un contraste remarquable avec ce qui s'est passé pour les théories évolutionnistes, il était fort malaisé de se reporter), l'idée s'est vulgarisée, et qui a été présentée comme une donnée même de la science, d'une sorte de *substratum causal*, demeurant, par-dessous les diverses transformations d'ordre physique, analogue au *substratum* proprement *matériel* qu'après la chimie de Lavoisier on avait repris l'habitude de considérer comme « impérissable » et comme « éternel » à travers les compositions ou les décompositions des différents corps. En

1. *Ueber die Natur der Wärme*, Zeitschrift für Physik (édité par Baumgärtner, t. V, 1837, p. 419, cité par Tait, *Conférences sur quelques-uns des progrès récents de la physique*, trad. Krouchkoll. 1886, p. 82. Voici également, dans une notice de Bohn sur la *Théorie mécanique de la Chaleur* (Annales de Chimie et de Physique, 4e série, tome IV, 1865, p. 284), un passage caractéristique de la IVe *Lettre chimique* de Liebig, qui précédait d'un an la publication du *Mémoire* de Mayer (paru d'ailleurs dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie* de Liebig et de Wœhler) : « La chaleur, l'électricité et le magnétisme sont équivalents d'une manière semblable à l'équivalence entre le charbon, le zinc et l'oxygène. Avec une certaine quantité d'électricité, nous produisons une quantité correspondante de chaleur ou de puissance magnétique, équivalant l'une à l'autre. J'achète cette électricité avec de l'affinité chimique qui, consumée d'*une manière* produit de la chaleur, consumée d'une autre manière produit de l'électricité ou du magnétisme. » (*Beilage zur allgemeinen Zeitung*, du 30 septembre 1841.)

2. *Conférences*, trad. citée. p. 8.

d'autres termes, il devint universellement admis que l'axiome « *Rien ne se perd, ne se crée* », s'applique à la causalité, comme à la substance. Le problème de la cause était donc résolu, ou supposé résolu. Il reste à se demander ce que signifie cette prétendue solution : quel est ce sujet dont on est d'accord pour dire qu'il demeure immuable et indestructible ?

164. — Telle sera la question qui se pose à la philosophie scientifique de la seconde moitié du XIXe siècle, et qui va faire renaître, transposés sur un terrain élargi, les thèmes métaphysiques du mécanisme et du dynamisme.

Le titre seul de l'ouvrage de Tyndall, paru en 1863 : *Heat, a mode of motion*, explique comment l'esprit du public s'est imprégné de cette croyance, qu'il était scientifiquement démontré que le mouvement était susceptible de se transformer en chaleur, ou en lumière, ou même en pensée. A la suite de Tyndall, en 1867, Emile Saigey publie la *Physique moderne* (*Essai sur l'unité des phénomènes naturels*) qu'il remplit d'affirmations simplistes et confuses comme celles-ci : « Chaleur, lumière, électricité, magnétisme, cohésion, affinité chimique, gravité, tout se résout pour nous dans l'idée de mouvement. Tous ces mouvements se transforment les uns dans les autres, suivant des rapports fixes dont quelques-uns sont connus, dont le plus grand nombre est encore à déterminer. » (P. 17.) Ou encore : « Toute incertitude a cessé sur la nature même de la chaleur, dès que l'équivalent mécanique en a été fixé. Qu'est-ce qui pouvait se transformer en mouvement d'une façon si régulière, sinon un autre mouvement ? Sans doute, ni dans le jeu des machines à vapeur, ni dans aucun autre phénomène, on ne découvrait sur le vif le mode précis de la transformation ; mais l'esprit en saisissait le principe avec conviction. On ne voyait pas le mouvement lui-même, mais on en percevait et l'on en mesurait les effets. » (P. 86.)

En revanche, l'interprétation dynamiste se rattachait aux conceptions originales dont procédait la découverte de l'équivalence entre la chaleur et le travail. M. Meyerson a montré, dans le chapitre d'*Identité et Réalité* consacré à la conservation de l'énergie (2e édit., p. 216 et suiv.), à quel point convergent les professions de foi d'un Robert Mayer, d'un Colding, d'un Joule. « Les forces sont des causes : par conséquent il y a lieu de leur appliquer pleinement le principe : *causa æquat effectum* [1] », dit Robert Mayer. Colding écrivait :

1. *Remarques sur les forces de la nature inanimée*, 1842. *apud* OSTWALD, *L'énergie, trad. Philippi*, 1910, p. 64.

« Puisque les forces sont des êtres spirituels et immatériels, puisque ce sont des entités qui ne nous sont connues que par leur empire sur la nature, ces entités doivent être sans doute très supérieures à toute chose matérielle existante ; et comme il est évident que c'est par les forces seulement que s'exprime la sagesse que nous apercevons et que nous admirons dans la nature, ces puissances doivent être en relation avec la puissance spirituelle, immatérielle et intellectuelle elle-même qui guide le progrès de la nature ; mais s'il en est ainsi, il est absolument impossible de concevoir que ces forces soient quelque chose de mortel ou de périssable. Sans aucun doute, par conséquent, elles doivent être regardées comme absolument impérissables[1]. » Tout en faisant de l'expérience le principal appui de sa découverte, Joule va invoquer, non plus seulement la métaphysique des forces, mais la théologie. « Il est manifestement *absurde* de supposer que les pouvoirs dont Dieu a doué la matière puissent être ou détruits ou créés par l'action de l'homme[2]. » Avec Hirn, ce n'est plus seulement entre le mécanisme et le dynamisme que la théorie mécanique de la chaleur tranche l'alternative, c'est entre le matérialisme et le spiritualisme[3]. Enfin Raoul Pictet est allé jusqu'à tirer de la thermodynamique la réhabilitation de la virtualité aristotélicienne : « Un physicien, M. Raoul Pictet, écrivait Louis Couturat en 1893, a osé concevoir le libre arbitre comme le potentiel du cerveau[4]. »

165. — Le caractère rétrospectif de semblables interprétations s'accentuera encore à nos yeux, si nous remarquons qu'elles négligent de mettre l'accent sur ce que la thermodynamique du XIXe siècle contenait de plus nouveau, et, pour ainsi parler, de plus spécifique. Le fait avait été signalé par Rankine, dans un mémoire qui remonte à 1867 et sur lequel Bernard Brunhes a, en divers endroits de ses œuvres, attiré l'attention : « La thermodynamique est une science moderne fondée sur deux lois, dont la première consiste dans la convertibilité de la chaleur en puissance mécanique et de celle-ci en

1. *Lettre aux rédacteurs du Philosophical Magazine*, trad. Verdet, Annales de Chimie et de Physique, 4e série, 1864, t. I, p. 467.

2. *On the Matter, living Force and Heat* (1847), apud *The Scientific papers*, t. I, Londres, 1884, p. 269. Cf. MEYERSON, *op. cit.*, 2e édit., p. 218.

3. Voir l'ouvrage intitulé : *Conséquences philosophiques de la Thermodynamique. Analyse élémentaire de l'univers*, 1868, particulièrement p. 70, 218, 277.

4. *Revue de Métaphysique*, 1893, p. 566. Cf. la communication de Raoul Pictet au 2e *Congrès international de philosophie*, Genève, 1904 : *Le potentiel dans la science contemporaine*, (*Compte-Rendu*, 1905, p. 743 et suiv.)

chaleur, tandis que la seconde détermine l'étendue ou la mesure de la conversion réelle dans des circonstances données. On peut dire que, dans le cours de ces dernières années, la première loi a été *vulgarisée*... La seconde loi, non moins importante que la première, reconnue elle aussi, presque dès la même époque, comme un principe fondamental et absolument essentiel de la nouvelle théorie, a été beaucoup moins considérée par les vulgarisateurs (que nous ne voulons pas confondre avec les auteurs d'ouvrages didactiques), et il en résulte que la plupart des personnes qui ne puisent pas à d'autres sources leur instruction scientifique restent dans l'ignorance de cette loi, dont elles ne soupçonnent même pas l'existence. Pour cette dernière raison, le mal est pire qu'une ignorance absolue : si une demi-science *n'a pas de danger* en elle-même, c'est à la condition qu'on sache bien que ce n'est pas la science complète [1]. »

Le principe dont parle Rankine porte le nom de Sadi Carnot, qui l'avait formulé en 1824. Carnot s'est posé le problème de la chaleur cause du mouvement, et la solution qu'il en donne apparaît d'autant plus saisissante qu'il conserve l'hypothèse, tout au moins qu'il parle le langage, du calorique, où la chaleur est considérée comme une substance. Quel va être donc le rapport de la substantialité à la causalité ? Carnot dissocie l'action de présence et l'action de motricité. Ce qui fait marcher un moulin, ce n'est pas l'eau, c'est la chute d'eau. De même, « il ne suffit pas pour donner naissance à la puissance motrice de produire de la chaleur ; il faut encore se procurer du froid ; sans lui la chaleur serait inutile... La puissance motrice d'une chute d'eau dépend de sa hauteur et de la quantité du liquide ; la puissance motrice de la chaleur dépend aussi de la quantité de calorique employé et de ce qu'on pourrait nommer, de ce

1. Rankine, *De la nécessité de vulgariser la seconde loi de la thermodynamique*. Annales de Chimie et de Physique, 5ᵉ série, t. XII, p. 258, cité par Brunhes, *La dégradation de l'énergie*, 1908, p. 378. Pour confirmer cette vue, si nous référons une fois de plus à Cournot, nous constatons qu'en 1875, la philosophie de la thermodynamique lui paraît encore avoir pour unique fondement *l'équivalent mécanique* de la chaleur : « En brûlant de la houille dans une machine à vapeur, on ne peut éviter qu'une portion de la chaleur dégagée ne soit dépensée en pure perte pour l'effet mécanique qu'on a en vue, à échauffer la masse de la chaudière et de ses supports, à rayonner sur les corps voisins, etc. ; de même qu'une machine, si parfaite qu'on la suppose, ne peut transmettre et modifier dans son application, la force motrice qu'elle recueille, sans qu'une portion en soit inutilement détruite par les frottements et les trépidations de la machine et de ses supports. Ainsi il y aura des déchets de chaleur de force vive dans l'opération physique de la conversion, déchets dont la pratique doit tenir grand compte, mais dont la théorie peut faire abstraction comme d'une cause perturbatrice dont le perfectionnement des appareils restreint de plus en plus la part d'influence. » *Matérialisme*, etc, p. 43.

que nous appellerons en effet la hauteur de sa chute, c'est-à-dire la différence de température des corps entre lesquels se fait l'échange du calorique[1] ».

Cette conception de Carnot inspire directement le principe que Clausius introduisit dans la science vers 1850 : « Une transmission de chaleur d'un corps plus froid à un corps plus chaud ne peut avoir lieu sans compensation[2]. »

La thermodynamique est alors constituée, selon un processus de pensée que Mach éclaire de la façon suivante : « Sadi Carnot a reconnu que, pour que l'extension d'un corps froid puisse produire du travail, il faut qu'une certaine quantité de chaleur passe d'une température plus élevée à une température plus basse. Avec Black, il admet sans discussion l'invariabilité de la quantité de chaleur. Mayer et Joule trouvent que la production de travail est accompagnée d'une forte dépense de chaleur, et admettent que, quand on dépense du travail, on peut produire de la chaleur (par frottement). Clausius et Thomson lèvent ce paradoxe apparent en reconnaissant que la quantité de chaleur, qui disparaît lors de la production d'un certain travail, dépend de la quantité de chaleur transportée du corps chaud au corps froid, et des températures extrêmes. La conception de Carnot *et* la conception de Mayer sont ici modifiées et réunies dans la forme nouvelle[3]. »

Pour la philosophie naturelle, l'intérêt du principe de Carnot-Clausius, c'est qu'il repose sur la considération d'une diversité essentielle, d'une inégalité thermique, qu'il contraste ainsi avec l'égalité fondamentale, avec l'immutabilité, que le principe de conservation attribuait à l'énergie. Loin donc de contredire à l'apparence, et de dépasser le cours du temps, le principe de Carnot s'introduit au cœur du changement lui-même pour en justifier la réalité, pour en déterminer la loi. Non seulement il est interdit à l'homme d'aller contre l'impossibilité du mouvement perpétuel, d'arriver au *plus* en partant du *moins*, mais encore, du fait que la chaleur n'agit que par la différence de température et que cette action même tend à l'équilibre thermique, l'énergie *utilisable* diminue sans cesse : la quantité de l'énergie subsiste ; sa qualité se *dégrade*, et par là, on passe du *plus* au *moins*. La science, qui semblait inviter le philosophe à la seule contemplation de l'impérissable et de l'éternel, soulève de nouveau la curiosité de l'origine et de la

1. *Réflexions sur la puissance motrice du feu* (édit. originale, p. 12).
2. Clausius, *Théorie mécanique de la Chaleur*, trad. F. Folie et E. Ronkar, Mons-Paris, 1888, p. 103.
3. *La Connaissance et l'Erreur*, trad. Dufour, 1908, p. 187.

fin. Par là les spéculations issues de la physique de Sadi Carnot et de Clausius vont rejoindre les spéculations issues de la biologie de Lamarck et de Darwin.

166. — En 1867 les *Premiers Principes*, de Spencer, opérèrent la liaison des deux idées, pour en faire la base d'un vaste système cosmologique. Spencer se place d'emblée dans le plan de l'ontologie : « La force dont nous affirmons la persistance est la force absolue que nous sommes obligés de concevoir comme le corrélatif nécessaire de la force dont nous sommes conscients [1]. » Fixer le sens où évolue cette force primordiale, ce serait expliquer non seulement la destinée de l'univers qui est l'objet de l'intelligence, mais de cette intelligence ellemême, rangée parmi les produits de l'évolution universelle.

M. Lalande a repris le problème au cours de l'étude qu'il a intitulée : *La Dissolution opposée à l'Evolution dans les sciences physiques et morales* (1899), et il a fait ressortir comme le principe de Carnot nous obligeait à retourner le sens de l'évolutionnisme spencerien : « L'évolution étant définie par le passage de l'homogène à l'hétérogène, et la dissolution par son contraire, il n'y a aucun doute que la loi générale du monde matériel, dont toutes les évolutions partielles sont des accidents, consiste dans l'ensemble en une dissolution. » (P. 70.) Et l'expression de *dissolution*, empruntée à la terminologie de Spencer, ne doit pas donner le change sur la pensée de M. Lalande : il s'agit d'un principe positif, d'une « marche à l'égalité », qui n'aurait rien d'ailleurs de paradoxal ou même d'étonnant. « Au point de vue logique, en effet, toute différence est un fait contingent, surprenant, qui ne satisfait pas l'esprit, qui réclame même une correction, si elle est possible... Dire que tous les phénomènes physiques ont pour loi la marche à l'égalité, c'est donc dire qu'ils tendent de plus en plus à satisfaire l'intelligence humaine et que leurs transformations sont raisonnables. Le monde matériel obéit ainsi à la raison et répond à notre désir d'unité non seulement dans son être, mais encore dans son devenir. » (P. 66-67.)

La doctrine de l'*Evolution créatrice* n'accorde pas une importance moindre à la loi de Carnot-Clausius. C'est « la plus métaphysique des lois de la physique, en ce qu'elle nous montre du doigt, sans symboles interposés, sans artifices de mesure, la direction où marche le monde ». (1907, p. 264.) Dès lors, elle nous conduit à poser de la façon la plus directe le problème de la création et de Dieu : « Un monde tel que notre

1. 2e *Partie*. Ch. VI, trad. Guymot, 1902, p. 164.

système solaire apparaît comme épuisant à tout instant quelque chose de la mutabilité qu'il contient. Au début était le maximum d'utilisation de l'énergie : cette mutabilité est allée sans cesse en diminuant. D'où vient-elle ? » (P. 265.)

167. — Ainsi, selon un mouvement de flux et de reflux qui se rencontre fréquemment dans l'histoire de l'humanité, à l'action métaphysique qui a suivi la divulgation du principe de conservation, correspond avec une égale intensité une réaction, née de la réflexion sur le principe de dégradation. Quelles sont les bases de l'une et de l'autre ? Quelles places respectives doivent revenir, dans la physique générale, aux deux notions de l'énergie et de l'entropie ? Quel rapport ces notions soutiennent-elles avec la causalité naturelle ?

Ces questions capitales ont fait l'objet des recherches particulièrement approfondies de M. Meyerson. S'inspirant de l'antinomie bergsonienne entre la rationalité abstraite, qui n'est capable que de poser *a priori* une formule de conservation, et l'intuition qui prend contact avec le cours véritable de la réalité, appuyant d'ailleurs ses vues théoriques sur une étude merveilleusement riche, lucide et concrète, de tous les faits qui intéressent l'histoire et la théorie de la physique, l'auteur d'*Identité et Réalité* arrive aux conclusions suivantes.

Tout d'abord, le principe de conservation doit être regardé comme l'expression de la causalité ; car la causalité n'est réductible ni à une succession empirique ni à une relation de fonction : c'est une équation dont le caractère rationnel est manifesté par le spectacle qu'a donné l'esprit humain dans les différents domaines de la science, devançant l'expérience pour affirmer, *a priori*, en mécanique la conservation de la vitesse (*principe d'inertie*), en chimie la conservation de la matière (*principe de Lavoisier*). Mais ici se produit, d'après M. Meyerson, le paradoxe auquel l'histoire de la pensée humaine est redevable de son aspect dramatique : les exigences de la raison, si justifiées qu'elles apparaissent d'abord, si fécondes qu'elles aient été pour l'avancement du savoir, sont contradictoires en droit, elles ne sauraient être poussées jusqu'au bout sans amener une catastrophe universelle : « Les matières élémentaires qui existaient avant le phénomène ont subsisté après ; de ce côté, il n'y a pas eu de changement. Le poids est également le même ; là encore rien n'est modifié. Enfin, l'énergie aussi s'est conservée. En somme, aussi loin que va notre explication, *il ne s'est rien passé*. Et comme le phénomène n'est que changement, il est clair qu'à mesure que nous l'avons

expliqué, nous l'avons fait évanouir. Toute partie expliquée d'un phénomène est une partie niée [1]. »

Dès lors, s'il est vrai que la science de la nature ne saurait se constituer sans les anticipations fécondes de la raison, il est également vrai que l'idée d'une science rationnelle de la nature est une contradiction dans les termes ; car la raison ne saurait atteindre son idéal sans passer en quelque sorte par-dessus la nature. Une science de la nature, c'est tout le contraire, suivant M. Meyerson, d'une science rationnelle, c'est un savoir effectif qui tient en échec l'acosmisme inhérent à la forme d'identité sur laquelle se fondent les principes de conservation, « qui rétablit la réalité dans ses droits ». (*Ibid.*, p. 315.) Et ainsi apparaît le rôle éminent du principe de Carnot-Clausius : « C'est nous qui cherchons à établir la réalité dans la nature, qui la lui apportons, qui la lui *supposons*, si l'on veut bien donner à ce vocable le sens qu'il a dans le terme *enfant-supposé*. C'est là ce que nous appelons comprendre la nature ou l'expliquer [2]. Celle-ci s'y prête dans une certaine mesure, mais elle s'en défend aussi. La réalité se révolte, ne permet pas qu'on la nie. Le principe de Carnot est l'expression de la résistance que la nature oppose à la contrainte que notre entendement, par le principe de causalité, tente d'exercer sur elle. » (317-318.)

168. — A la dualité des principes de la thermodynamique, M. Meyerson rattache donc un dualisme radical où figurent d'un côté la raison et la causalité, de l'autre l'expérience et la réalité. Mais invinciblement on se demande si cette interprétation s'impose véritablement, en dehors des postulats du système propre à M. Meyerson, et si l'antinomie qu'il imagine entre la science rationnelle et la nature réelle ne participe pas au caractère des antinomies, qui est de s'évanouir avec la terminologie dont elles procèdent.

A nos yeux, une raison telle qu'elle ne parvient jamais à rendre compte de la réalité n'a aucune espèce de droit à être appelée raison ; une conception de la causalité dont l'essence est de nier le changement et le cours du temps, c'est exactement le contraire de la causalité.

Sans doute on s'estime fondé à répliquer qu'un Descartes et un Leibniz auraient considéré le principe de conservation comme le fondement unique de leur cosmologie, comme épui-

1. *Identité et Réalité*, 2e édit., 1912, p. 246.

2. Cette conception a été encore développée par M. Meyerson dans l'ouvrage considérable où la thèse d'*Identité et Réalité* se trouve confirmée et élargie : *De l'Explication dans les Sciences*, 2 vol., 1921.

sant à lui seul l'idée de causalité. Pour notre part, toutefois, nous ne voyons là que l'occasion du dilemme suivant. Ou la solution cartésienne serait effectivement la bonne, et dans ce cas toute difficulté se trouve supprimée puisque les formules d'égalité ou d'identité ne se heurteront jamais à la résistance du réel. Ou bien, comme le soutient M. Meyerson, les Cartésiens auraient abouti à ce résultat étrange de supprimer ce qu'ils avaient pris à tâche d'expliquer, de nier l'ordre de succession concrète qui est le caractère le plus ostensif des événements universels ; et alors il est impossible que l'on prétende à la fois *et dénoncer leur erreur et maintenir leur vocabulaire*. L'illusion de quelques-uns des représentants du rationalisme ne saurait, une fois qu'elle a été reconnue comme telle, faire loi pour la raison considérée dans sa nature intrinsèque et véritable, et la condamner à demeurer éternellement prisonnière de la chimère et de la contradiction.

D'autre part, et en fait, l'histoire du rationalisme, autant que nous avons pu la comprendre, ne nous autorise nullement, bien au contraire, à faire de la méconnaissance et de l'inintelligence du réel un attribut constitutif, et comme une grâce d'état, de la raison. Nous avons insisté sur l'élaboration de la doctrine kantienne qui marque, selon nous, un progrès décisif pour une théorie rationnelle de la causalité, précisément parce que la philosophie nous a paru être redevable à la critique d'une double acquisition. En premier lieu, la cause, tout en requérant comme une condition préalable de sa détermination, un élément de permanence, se caractérise par ce qu'elle ajoute à cet élément de permanence, en s'appuyant sur l'irréversibilité de la succession temporelle [1]. En second lieu, substance et cause ne sont nullement des réalités qui se définissent comme des choses et se représentent à l'intuition ; ce sont des rapports, qui ne prennent une valeur de vérité que par leur connexion avec le contenu de l'expérience.

De là résulte la conclusion suivante : les nuages entassés par les controverses sur la conservation et la dégradation de l'énergie viennent de ce que le XIXe siècle a trop longtemps oublié l'enseignement de la critique kantienne, qu'il s'est laissé entraîner dans une sorte d'oscillation perpétuelle entre un dogmatisme *métacritique* et un positivisme *acritique*.

1. Supra § 131. Cf. les observations de M. Louis Weber, à la *Société française de philosophie*. Séance du 31 décembre 1908. *Bulletin*, mars 1909, 9e année, p. 99. Nous rappelons que la question avait également été discutée par John Stuart Mill au chapitre XVI de l'*Examen des principes de Hamilton* (1865).

169. — Que l'on passe, donc, du plan du réalisme ontologique au plan de l'idéalisme relativiste, et d'elle-même se dégagera la signification authentique que la science attribue à la notion d'énergie. M. Meyerson écrit dans la seconde édition d'*Identité et Réalité* (p. 309-310) : « L'énergie n'est en réalité qu'une intégrale... Les manuels de physique contiennent en réalité deux définitions discordantes de l'énergie, une première qui est verbale, intelligible, apte à établir notre conviction, mais erronée, et une seconde qui est mathématique, exacte, mais dépourvue d'expression verbale. Le professeur donne d'abord la première, prévoyant, avec une psychologie inconsciente mais sûre, que l'étudiant, dans ses travaux, ne fera réellement usage que de la seconde. » Seul, donc, le relativisme mathématique interprète dans un sens correct l'emploi du mot *énergie* par le physicien. Or, il suffit de se référer à cette interprétation pour trancher dans sa racine tout le jeu de métaphores grâce auquel on croyait se représenter les transformations de la cause unique, et où l'on appuyait un substantialisme, soit matérialiste, soit spiritualiste. Autrement dit, nous retrouvons ici le spectacle auquel nous avait fait assister le XVII[e] siècle, lorsqu'il prétendait tirer du mécanisme ou du dynamisme une métaphysique du mouvement ou de la force. Descartes, afin d'ériger en absolu le mouvement qui était l'*invariant* de l'univers, devait détourner son attention de ce qui, selon l'esprit même de la géométrie analytique, caractérise la quantité mv, à savoir qu'elle est affectée d'un signe. Et de même Leibniz conçoit la quantité mv^2, par opposition et par symétrie avec mv, comme pouvant soutenir l'édifice d'une cosmologie dynamiste ; mais le passage de l'expression mathématique à la réalité métaphysique perd son apparence séduisante de simplicité si l'on donne à la force vive la formule exacte qu'exige le calcul intégral de Leibniz lui-même : $\frac{1}{2} mv^2$; le coefficient $\frac{1}{2}$ n'apparaît-il pas ici comme la marque indélébile d'une relativité qui interdira le passage à l'absolu ? Et ce qui est vrai du mouvement ou de la force sera plus vrai encore, s'il est possible, de l'énergie.

Pour le savant, considéré dans toute la rigueur et toute la sincérité de sa pensée, la force est, par rapport au mouvement qui est directement mesurable, une abstraction du premier degré ; l'énergie est une abstraction du deuxième degré, puisque son composant potentiel n'est pas homogène à son composant cinétique : « Les longueurs, les masses et les temps entrent à la fois dans les équations de la mécanique céleste et n'en demeurent pas moins irréductibles. De même, on ne peut confondre l'énergie potentielle, qui ne dépend pas du temps,

avec la force vive qui en dépend. Les équations de la physique ne sont pas des relations analytiques : ce sont des relations quantitatives entre grandeurs qualitativement irréductibles. Il en est sans doute de même dans les équations de la Thermodynamique [1]. »

Avec le dogmatisme de l'énergie, tomberait également, sous la poussée de la réflexion critique, le dogmatisme opposé, qui se réclame du principe de la dégradation. Car l'accroissement de dégradation, auquel on a donné le nom d'*entropie*, n'est pas susceptible d'une définition verbale, intelligible ; l'entropie ne se représente que d'une façon indirecte, comme une réplique à l'intuition d'une énergie indestructible, comme un échec à la métaphysique du mécanisme ; de telle sorte que le système cosmologique bâti sur l'entropie ne serait qu'une imitation à rebours du système bâti sur l'énergie. De quoi Bernard Brunhes n'est pas loin de convenir lorsqu'il écrit : « Il y a des personnes, en tous les cas, qui se sont interdit d'avance le droit de faire leurs réserves sur l'extension du principe de Carnot à l'ensemble de l'univers. Ce sont les personnes qui n'ont aucun scrupule à énoncer, pour l'univers, le principe de la conservation de la matière ou celui de la conservation de l'énergie [2]. »

170. — Dégagées, au contraire, de toute extrapolation téméraire, maintenues sur le terrain de la science positive, les deux notions s'enregistrent d'elles-mêmes dans la perspective de la philosophie critique. Ce qui prouve que l'énergie n'est pas une chose en soi, c'est que la définition de l'énergie est insé-

1. Lippmann, *La Théorie cinétique des gaz et le principe de Carnot*, *apud* Rapports présentés au Congrès international de Physique, réuni à Paris en 1900, t. I, p. 550. L'importance du facteur-temps a été bien mise en évidence par Hirn : « On voit quelle idée incorrecte bien des personnes se font de ce que nous nommons la puissance d'un moteur. Lorsqu'elles entendent parler d'une machine à vapeur, d'une roue hydraulique de vingt chevaux par exemple, elles se figurent que vingt chevaux attelés ensemble et agissant à la fois seraient entraînés par le moteur. Elles confondent ainsi l'effort exercé un instant donné, et qui ne suppose aucune durée nécessaire, avec le travail mécanique qui suppose l'idée du temps. Lorsqu'Archimède disait qu'avec un levier et un point d'appui il soulèverait le monde, il croyait sans doute avoir multiplié presque à l'infini la puissance de l'homme ; en réalité, et sans s'en douter peut-être, il nous a rendus bien petits. Soulever la terre signifie, en effet, employer le travail du moteur dont nous pouvons disposer, à élever à une certaine hauteur un poids égal à celui du globe terrestre. Or, réellement, quel temps faudrait-il à un homme très vigoureux, travaillant jour et nuit, sans jamais se reposer, pour soulever un tel poids à un millimètre de hauteur ? Il lui faudrait deux millions de millions de siècles ! Archimède, en vérité, nous a bien humiliés. » (*Conséquences philosophiques et métaphysiques de la Thermodynamique*, 1868, p. 21.)

2. *La Dégradation de l'Énergie*, p. 29.

parable de sa mesure, et cette mesure ne peut exprimer qu'une différence entre deux états [1].

Et, si l'expression d'énergie pouvait prêter à l'équivoque, il n'en est pas de même pour l'entropie, qui dès l'origine a été conçue comme une différence. La comparaison qui a guidé Sadi Carnot s'apparente à celle dont Kant s'est servi pour mettre en lumière l'irréversibilité du rapport causal ; celui-ci évoquait le cours de la rivière, celui-là se réfère à la différence du niveau. Dès lors, dans le cas de l'entropie comme dans celui de l'énergie, l'interprétation critique n'aura qu'à suivre le principe de la dégradation sous la forme positive où il s'introduit dans la science. Seulement la forme particulière à l'expression mathématique qui est désignée par le mot d'entropie, rendait plus malaisé l'éclaircissement scientifique de la notion. L'instrument qui avait permis à Helmholtz de rattacher la formule de la persistance de la force aux principes de la mécanique classique, ne suffit plus pour rendre compte de la croissance de l'entropie.

Les physiciens n'ont surmonté la difficulté qu'en recourant au calcul des probabilités. Ce calcul, qui avait été jusque-là considéré comme se mouvant dans le vide abstrait de la spéculation pure, a touché le sol dans les théories successives de Maxwell, Gibbs, Boltzmann, dont le résultat est le suivant : « L'entropie d'un gaz, bien connu d'après la thermodynamique, peut être calculée tout à fait indépendamment de toute thermodynamique, et uniquement par des considérations de probabilités, c'est-à-dire par l'emploi des propositions élémentaires de la théorie des combinaisons. On n'a qu'à prendre le

1. Voici cette définition de l'énergie, telle qu'elle a été donnée en 1851 par Thomson (lord Kelvin) apud *Mathematical and Physical Papers*, t. I, Cambridge, 1882, p. 222. « L'énergie mécanique totale d'un corps peut être définie comme la valeur numérique de tout l'*effet qu'il pourrait produire, en chaleur émise et en résistances vaincues*, s'il était refroidi à fond et amené à un état de contraction indéfinie ou d'expansion indéfinie, suivant que les forces qui agissent entre ses particules sont attractives ou répulsives, quand tous les mouvements thermiques sont arrêtés en lui. Mais, dans notre état actuel d'ignorance relativement au froid absolu et à la nature des forces moléculaires, nous ne pouvons pas déterminer *cette énergie mécanique totale pour une portion de matière, et nous ne pouvons pas non plus être sûrs qu'elle n'est pas infiniment grande pour une portion de matière*. Donc il est convenable de choisir un certain état comme état de comparaison pour le corps dont il s'agit, et d'user, sans autre qualificatif, de ce terme d'*énergie mécanique*, en entendant par là que l'on se reporte à un état donné, de telle sorte que l'énergie mécanique du corps dans un état donné désignera l'équivalent mécanique des effets que le corps pourrait produire en passant de l'état où il se trouve à l'état initial, ou la valeur mécanique de l'action totale *(the whole agency)* qui serait requise pour amener le corps de l'état initial à l'état où il se trouve. » (Traduit par Brunhes, *la Dégradation de l'Energie*, p. 248.)

logarithme de la probabilité d'un état, il est proportionnel à l'entropie de cet état[1]. »

A quoi il convient d'ajouter que, s'il est pour le savant une solution, un tel résultat soulève pour le philosophe un problème nouveau. Il inaugure une période dans le développement de la physique moderne, à laquelle nous allons demander un complément de lumière sur les rapports de l'expérience et de la causalité, et où la question relative à l'entropie apparaît comme un cas particulier de questions beaucoup plus vastes, qui amènent à considérer d'une façon générale la relation entre les théories mathématiques et les données physiques.

1. PLANCK, *Thermodynamique*, trad. R. Chevassus, 1913, p. 303. Cf. Eugène BLOCH, *Théorie cinétique des gaz*, 1921, § 30 et 31, p. 72 et suiv.

LIVRE XIV

La physique du discontinu.

CHAPITRE XXXVII

LA MÉCANIQUE STATISTIQUE

171. — Pour apprécier exactement la révolution dans la pensée, qu'a entraînée l'application à la physique du calcul des probabilités, il convient de prendre pour base, une fois de plus, le jugement que dictait à Auguste Comte l'interprétation de la science de son temps : « Ou puérile, ou sophistique [1] », voilà ce que lui paraissait devoir être inévitablement l'intervention du calcul des probabilités dans les problèmes de la physique. *Puérile* si elle se donne pour tâche de retrouver péniblement, moyennant des postulats arbitraires et des artifices analytiques, ce qui avait été déjà mis hors de doute par les procédés ordinaires de la science ou du simple bon sens. *Sophistique*, si elle s'érige en méthode indépendante, sur laquelle il y aurait lieu de faire fond pour atteindre à des conclusions nouvelles. « C'est, écrit Comte, la notion fondamentale de la probabilité évaluée, qui me semble directement irrationnelle et même sophistique : je la regarde comme essentiellement impropre à régler notre conduite en aucun cas, si ce n'est tout au plus dans les jeux de hasard. Elle nous amènerait habituellement, dans la pratique, à rejeter, comme numériquement invraisemblables, des événements qui vont pourtant s'accomplir [2]. »

Depuis, une révolution de pensée s'est produite, dont la critique doit recueillir l'enseignement : le calcul des probabilités a servi d'instrument pour quelques-unes des plus importantes découvertes que la science positive ait eues à enregistrer dans le domaine physico-chimique.

1. *Cours*, *29e Leçon*, t. II, 1835, p. 486.
2. *Ibid*, *27e Leçon*, p. 371, note.

Comment rendre compte de ce revirement ? Tout d'abord, une distinction s'impose entre deux problèmes qu'Auguste Comte, à la suite des penseurs même qu'il combattait, particulièrement de Laplace, suppose liés l'un à l'autre : d'une part, l'évaluation de la probabilité en tant que telle ; d'autre part, l'application du calcul des probabilités aux phénomènes physiques. Or il est permis de se demander si cette liaison est autre chose qu'un accident, dû à une terminologie équivoque. La probabilité, soit d'une proposition théorique (telle que le dogme de la métempsychose ou de la résurrection), soit d'un événement futur (par exemple, la mise en marche d'un *ferry-boat* à travers le Pas de Calais, d'ici l'année 1950, ou l'exécution du tunnel sous-marin), la probabilité d'un événement passé (l'empoisonnement d'Henriette d'Angleterre ou la mort de Louis XVII au Temple) se réfèrent à un absolu. L'affirmation d'ordre théorique, prophétique, rétrospectif, ne peut manquer d'être ou entièrement vraie ou entièrement fausse. Evaluer la probabilité, ce sera donc ici essayer de nous définir, de fixer l'image de notre propre incertitude. Il est facile de donner à cette évaluation une apparence mathématique. Pour conférer un semblant d'équilibre aux tendances instables et diverses d'une collectivité de juges, l'autorité décidera de remplacer le poids des raisons par le compte des moines ou des magistrats, de traduire une appréciation qualitative du mérite par une cote de points. Il est exact de dire que pareils procédés jouent le plus souvent le rôle d'un trompe-l'œil destiné à l'amusement du peuple.

Auguste Comte a également raison de penser que dans la conduite de la vie les conditions de l'action sont rarement assez bien définies pour nous permettre d'asseoir notre décision sur une supputation précise. L'histoire des sociétés nous montre qu'à chaque tournant décisif (et c'est par là qu'il est décisif ou plus exactement qu'il y a *tournant*), se produit l'événement improbable, invraisemblable, celui-là même qui compte comme événement [1]. Autant il est absurde d'escompter la réunion rare, parce qu'en raison de sa rareté même elle échappe à toute détermination préalable, autant il serait absurde de l'éliminer. Ainsi, le seul astre que nous connaissons : la terre, étant habité par des êtres vivants et pensants, une analogie naturelle nous fait admettre que les autres astres sont, comme la terre, peuplés dans des conditions analogues. Mais la considération de la probabilité n'exclut pas le raisonnement

1. Cf. *l'Orientation du Rationalisme*, Revue de Métaphysique, juillet 1920, p. 337.

inverse : étant donné l'ensemble des conditions de toute nature requises pour l'apparition d'être vivants et pensants, on est en droit de se demander si le cas de notre planète n'est pas un cas singulier, se produisant sur des milliers ou des millions de cas, si, à nous imaginer le contraire, nous ne tombons pas dans l'illusion du joueur qui, ayant du premier coup gagné le *quine* au *lotto*, en conclurait qu'à tous les coups on gagne [1].

Seulement, quand on a mis en lumière le caractère de la combinaison unique, dû au concours de circonstances qui se produit à un moment donné de l'évolution cosmique, organique, sociale, on est loin d'avoir résolu dans un sens négatif le problème du calcul des probabilités. Manifestement, la constitution positive du calcul des probabilités va consister à éviter de spéculer sur l'événement unique, sur la probabilité singulière. Ici encore l'histoire peut nous servir de guide : le calcul des probabilités s'est organisé en technique autonome autour de problèmes pratiques soulevés par les jeux de hasard. *Mais il ne s'agissait nullement de mettre le hasard en formules.* Au contraire, les formules apparaissent quand les circonstances ne permettent plus au hasard de faire son œuvre. Dès la *Summa de Arithmetica*, *Geometria*, *Proportioni et Proportionalita* (Venise, 1494), le Frère Lucas Paciuolo pose les problèmes qui seront repris par Blaise Pascal en 1654 [2] : des joueurs s'interrompent dans leur partie ; on suppute leurs chances de gain afin de répartir les enjeux dès le moment présent. Si le jeu avait continué, on aurait vu le hasard à l'œuvre dans le sens du *plus* ou du *moins* probable ; il y aurait eu place pour la probabilité véritable, il y aurait eu des gagnants et des perdants. Par contre, quand on suspend la partie, on se soustrait au hasard, s'exerçant effectivement suivant le cours concret du temps, pour n'en retenir que l'idée, pour ainsi dire, abstraite et intemporelle. On ne spécule donc plus sur l'avenir ; on supprime l'avenir, en le rabattant en quelque sorte sur le plan du présent ; le coefficient d'incertitude qui s'attache au hasard du jeu, transformé en une espèce de matière inerte et fixe, devient l'objet d'un calcul certain, qui coupe court à toute espérance comme à toute crainte de la part de chaque joueur, à toute contestation entre les adversaires.

Que le hasard de l'avenir serve ainsi de base à une détermi-

1. Dans un travail récent, M. W. D. Matthew faisait cette remarque tout à fait pénétrante que, par la nature même de leurs études, les astronomes étaient portés à la première attitude, les biologistes à la seconde. (*Life in other Worlds*, Science, 16 septembre 1921, p. 239, col. A.)

2. Pierre Boutroux, *les Origines du calcul des probabilités*, Revue du mois, 10 juin 1908, p. 641.

nation assurée où l'avenir apparaîtra comme *défuturisé*, le hasard comme *déprobabilisé*, cela devait provoquer une démarche encore plus hardie au point de vue philosophique, et plus féconde dans les résultats : appliquer la discipline nouvelle aux données de l'expérience. Et c'est ce que fit Jean de Witt, dans son écrit de 1671 : *Valeur des rentes viagères dans leur rapport aux rentes ordinaires* [1]. Etant donné un groupe suffisamment vaste de personnes âgées de quarante ans, il serait téméraire et vain de chercher à prédire, pour chacune en particulier, combien elle a d'années à vivre. Toutefois, si l'on renonce à individualiser le problème, et à procéder suivant la méthode ordinaire qui compose une somme par l'addition des parties, si l'on pose le problème pour le groupe total, alors l'expérience passée sert de gage pour l'avenir ; et (supposant toutes choses égales, d'ailleurs), on peut calculer à l'avance le nombre total d'années que l'ensemble des personnes auront à vivre. Alors, sur la base d'une survie moyenne qui ne se réalisera peut-être pour aucune d'elles en particulier, on établit, avec précision, le chiffre que dès aujourd'hui on doit leur demander pour leur assurer à une certaine date le paiement d'une somme définie par contrat, et s'assurer soi-même contre les risques de perte.

Qu'un tel calcul comporte une certaine indétermination dans les données, cela ne veut nullement dire qu'il tienne en échec la rigueur du déterminisme [2]. Au contraire, c'est sur le déterminisme qu'il est fondé : la compagnie d'assurances sur la vie ne laisse de côté la complexité des conditions et des circons-

1. Cantor, *Geschichte der Mathematik*, chap. LXXXIV, t. III, 2e édit., 1901, p. 45.

2. A supposer même que l'étude méthodologique des procédés réellement pratiqués pour la détermination de la loi interdise d'affirmer que l'énonciation de telle ou telle loi particulière soit autre que probable, on ne saurait en conclure le probabilisme, pas plus que les défaillances du calcul ne compromettent la vérité des règles arithmétiques. Comme le dit excellemment M. Darbon dans un chapitre consacré à l'étude des rapports entre l'induction et le calcul des probabilités, « quelle que soit l'idée qu'on se fasse du hasard, *on ne pourra comprendre l'existence dans la nature des relations probables qu'à la condition de leur donner pour support des lois nécessaires* ». (*L'Explication mécanique et le Nominalisme*, 1910, p. 154.) M. Darbon a repris ultérieurement le problème, en se plaçant, si nous l'avons bien compris, à un point de vue réaliste d'où il faudrait voir dans le calcul des probabilités, non plus un moyen de fortune légitimé par l'obligation où s'est trouvée l'humanité d'aller chercher les conditions élémentaires des phénomènes au-dessous des données de la sensibilité, mais un instrument de connaissance adéquat aux propriétés intrinsèques des choses : « Ou bien la théorie des chances poursuit un fantôme, ou bien le hasard, qui n'est qu'un autre nom de la contingence, a une place dans le monde. » (*Hasard et déterminisme*, Revue philosophique, 1914, n° 3, t. I, p. 242.) Cette façon de poser le problème ramène inévitablement, d'ailleurs, à définir l'action du hasard en opposition à la finalité, comme il arrivait dans l'anthropomorphisme aristotélicien. (Cf. *ibid.*, p. 253.)

tances propres à chaque cas individuel que pour porter son attention sur les causes d'ordre général qui peuvent affecter le résultat global de ses opérations. Et s'il arrivait qu'en l'absence d'une cause manifeste, telle qu'une guerre ou une épidémie, le résultat, considéré dans un domaine assez large, se refusât à se rapprocher de la courbe tracée à l'avance, s'il paraissait au contraire s'en écarter d'une façon régulière, loin de recourir à la fortuité des lois du hasard, nous ferons fond, de par le *calcul des probabilités*, sur cet écart mis en évidence pour remonter de l'effet à une condition dont l'action était demeurée inaperçue, pour rapporter la diminution croissante des morts à des causes telles que les progrès de la médecine ou une meilleure protection de la santé publique.

172. — Le caractère mystérieux, qui a été si longtemps attribué au calcul des probabilités, tient donc à ce que le physicien n'avait pas dépouillé de leur sens anthropomorphique les termes employés, alors pourtant qu'il y avait déjà réussi pour la *force* ou pour l'*action*, pour le *travail* ou pour l'*énergie*. Autour de ces mots, il n'y a plus de *halo* métaphysique : il semble qu'il en subsiste encore un autour du *hasard*. Assurément il demeure étonnant, eu égard à la méthode ordinaire de l'arithmétique, que l'on parvienne à une supputation, même approximative, d'une somme sans procéder d'abord au calcul des parties ; et Poincaré a traduit cet étonnement dans un langage humoristique : « Vous me demandez de vous prédire des phénomènes qui vont se produire. Si, par malheur, je connaissais les lois de ces phénomènes, je ne pourrais y arriver que par des calculs inextricables, et je devrais renoncer à vous y répondre ; mais, comme j'ai la chance de les ignorer, je vais vous répondre tout de suite, et ce qu'il y a de plus extraordinaire c'est que ma réponse sera juste [1]. »

N'allons pas imaginer cependant que le calcul des probabilités soit une recette magique pour fonder la science sur l'ignorance : il n'a rien de commun avec la révélation promise aux pauvres d'esprit. C'est un moyen de traiter des problèmes qui se présentent tout d'abord comme inextricables ; le moyen réussit dans la mesure où précisément il ne s'agit pas de prédire l'avenir en tant qu'avenir, mais où l'on se fie au cours uniforme de la nature, dans la mesure aussi où l'on sait faire de nécessité vertu, et substituer à l'exactitude d'un calcul élémentaire l'approximation, assez grossière, d'un ensemble. Vous voudriez savoir de moi (pour prendre un exemple où il n'est

1. *Science et Méthode*, 1908, p. 66.

plus question de prédire l'avenir, où nous ne nous heurtons pas à une ignorance radicale) combien il y a de grains de café dans cent mille sacs d'un kilogramme. Je puis vous satisfaire, si j'ai un peu de patience. Mais, ayant fait le calcul pour vingt sacs quelconques, je puis m'apercevoir qu'il pourrait y avoir un meilleur emploi de mon temps ; je me contenterai alors de multiplier par 5.000 le chiffre auquel je suis déjà parvenu. La solution sera-t-elle juste d'une façon absolue, à une unité près ? Je ne puis vous le garantir, je suis même sûr du contraire. Mais heureusement que vous n'êtes pas si exigeant ; heureusement que vous voulez bien vous contenter d'une certaine approximation, et que vous me laissez, par suite, la liberté de poser le problème dans des termes tels qu'une fois défini l'écart en plus ou en moins, la solution redevient rigoureusement vraie. Une vérité d'approximation n'est pas une vérité approximative. Si j'affirme que le Pirée est peut-être un homme, mais plutôt une ville, j'atteste que je ne sais pas au juste où est le vrai ; mais, si j'affirme que la distance entre le Pirée et Athènes est de plus d'une lieue et de moins de deux, ma proposition est d'une rigueur irréprochable.

Ce qui fonde le calcul des probabilités, *considéré comme forme mathématique*, *comme analyse statistique*, c'est qu'il a su détacher sa destinée du sort réservé à l'idée de probabilité, *définie comme fraction de vérité*. En d'autres termes, le calcul des probabilités est entré dans l'âge positif, le jour où s'est fait le départ entre les méthodes générales de relations qui caractérisent ce calcul et le caractère particulier, je dirais volontiers pittoresque, des problèmes auxquels ces méthodes avaient d'abord été appliquées. Pareille chose est arrivée pour le traitement des courbes du second degré : la méthode d'Apollonius pour l'étude des sections coniques, est une solution algébrique du problème. « Toutefois, remarque Zeuthen, la forme géométrique que cette méthode donnait à l'Algèbre elle-même, fut cause de combinaisons multiples entre le moyen et l'objet de l'investigation géométrique, combinaisons qui devaient rester assez loin de la Géométrie analytique, notamment en ce que celle-ci devait transformer complètement les questions de géométrie en problèmes de calcul [1]. »

D'un semblable point de vue, la condamnation prononcée par Auguste Comte à l'égard du calcul des probabilités, risque de se retourner contre lui. Elle indiquerait en effet que Comte n'a pas fait pour le calcul des probabilités le travail — dont il

1. *Histoire des mathématiques dans l'Antiquité et le Moyen âge*, trad. Mascart, 1902, p. 168.

attribue, pour la mécanique, l'astronomie, la physique, l'honneur à Lagrange, à Newton, à Joseph Fourier, — de la séparation entre la métaphysique qui entasse les nuages autour des principes, et la science proprement dite qui rattache immédiatement aux faits d'expérience les procédés de l'analyse mathématique. La raison de cette impuissance à reconnaître et à délimiter le terrain de la science positive viendrait d'une préoccupation utilitaire qui limite l'horizon de la recherche théorique aux résultats qui peuvent être exploités pour les besoins de l'action, qui rejette hors des possibilités d'exploitation ce qui n'apparaît pas susceptible d'être offert à l'observation sensible. Le prétendu positivisme de Comte paraît ainsi orienté vers un dogmatisme anthropocentrique, déjà tout voisin du pragmatisme contemporain [1].

173. — Il convient cependant d'ajouter qu'au début du siècle dernier, les physiciens n'avaient rien fondé sur le calcul des probabilités, sauf la théorie cinétique des gaz ; et cette théorie, dans l'état où elle était encore, pouvait apparaître comme le type de ces exercices purement spéculatifs qui n'ont d'autre résultat que de retarder ou d'entraver la réforme dans la philosophie de la physique [2].

« Disciple à la fois de Fermat pour le calcul des probabilités et de Descartes pour le mécanisme [3] », Daniel Bernoulli a eu le mérite, en 1738, de marquer, dans son *Hydrodynamica, seu de viribus et motibus fluidorum commentarii*, quel instrument une théorie mécanique de la chaleur pourrait trouver dans la considération mathématique d'une multitude de chocs entre les molécules d'un gaz. Mais ce n'étaient encore là que les spéculations d'un précurseur, auxquelles fait défaut tout indice véritable de positivité. De même, l'essor si frappant de la chimie, au début du XIX[e] siècle, permet bien d'énoncer

1. Cette orientation s'accentue à travers la carrière de Comte, comme le montrent en particulier les délimitations successives de l'objet de l'astronomie (LÉVY-BRUHL, *La philosophie d'Auguste Comte*, 3[e] édit., 1913, p. 173 et suiv.) Dans le dernier volume de la *Politique positive*, Comte déclare « écarter tous les astres extérieurs, et borner l'examen des astres intérieurs à ceux qui peuvent réellement affecter la planète humaine. Ceux qui, visibles à l'œil nu, furent toujours aperçus, doivent donc constituer son domaine essentiel, puisque les autres, trop petits ou trop lointains, nous sont nécessairement étrangers. Un tel champ suffit d'ailleurs aux besoins pratiques, qui pourraient même se satisfaire avec les deux corps liés directement à la terre, l'un comme centre, l'autre à titre d'annexe. Néanmoins la destination philosophique exige la considération habituelle des planètes anciennes », t. IV, publié en 1854, 5[e] édit., 1895, p. 212.

2. *Cours*, 28[e] leçon, t. II, p. 154, note.

3. René BERTHELOT, *Un romantisme utilitaire*, t. II, *Le pragmatisme chez Bergson*, 1913, p. 273.

sous forme de lois des relations où les composants d'un corps sont pris en proportions fixes ; et ces lois évoquent la notion d'élément. Mais elle n'impliquent ni que l'élément soit isolé, ni même que la grandeur en soit approximativement déterminée. Le chimiste pense aux atomes ; il ne les connaît pas. Aussi, lorsque, en 1811, Avogadro est conduit à supposer « que le nombre des molécules intégrantes dans les gaz quelconques est toujours le même, à volume égal, ou est toujours proportionnel aux volumes [1] », la conception de ce nombre N, appelé à devenir si fameux, n'aboutit guère qu'à poser un problème, et d'une difficulté si grande que la formule d'Avogadro, pendant près d'un siècle, figurera le type de l'hypothèse destinée à demeurer perpétuellement hypothèse. Les ressources techniques dont disposait alors la science semblaient lui interdire toute conquête effective dans le domaine entrevu par la spéculation scientifique. Cournot, si prudent et si avisé pourtant lorsqu'il s'agit de réserver les droits de la contingence historique et les surprises de l'avenir, écrivait dans un ouvrage qu'il faisait paraître, il n'y a pas plus de cinquante ans : « Jamais le microscope ne pénétrera dans la sphère infinitésimale où s'opèrent les phénomènes que nous nommons chimiques ou moléculaires [2]. » Toute catégorique qu'était l'affirmation, elle devait être démentie par l'événement.

D'ailleurs, à l'époque où sont publiées les *Considérations* de Cournot, un progrès notable était en train d'être acquis par les travaux sur la thermodynamique, qui, avec les recherches de Maxwell, inaugurent l'ère positive de la mécanique statistique. Il est vrai seulement qu'elles demeurent dans l'ordre théorique ; et Maxwell en a lui-même mis le caractère en évidence dans le dernier chapitre de ses *Leçons élémentaires sur la Chaleur*, où il insiste sur les postulats de la doctrine. D'une part, « dans un choc entre deux molécules... le mouvement du centre de gravité après le choc, demeure le même qu'avant le choc », et « la vitesse de chaque molécule par rapport au centre de gravité n'est pas changée en grandeur, mais seulement en direction ». D'autre part, considérant un grand nombre de molécules en mouvement, on les suppose « contenues dans un récipient dont les parois sont de telle nature qu'elles restituent aux molécules qui les choquent, l'énergie

1. Le mémoire d'Avogadro : *Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps, et les proportions selon lesquelles elles entrent dans les combinaisons*, a été réimprimé dans le quatrième volume de la collection : *Classiques de la Science*, Molécules, atomes et notations chimiques, 1913, p. 17.

2. *Considérations sur la marche des idées*, 1872, t. I, p. 294.

que celle-ci leur transmet, de telle sorte que l'énergie totale des molécules ne soit pas modifiée... Et ici, continue Maxwell, je tiens à faire remarquer qu'en adoptant cette méthode statistique qui consiste à ne tenir compte que du nombre moyen des groupes de molécules classées suivant leurs vitesses, nous abandonnons la méthode cinétique précise dans laquelle on tient un compte exact des circonstances qui accompagnent les chocs successifs de chaque molécule particulière [1] ».

Quelle est la portée de cette dernière remarque pour l'interprétation philosophique de la causalité ? Et ne peut-on pas dire qu'elle tend à remettre en question la fonction explicative qui était la raison d'être de la théorie cinétique ? « La distribution des molécules en classes correspondant à leur vitesse suit exactement la même loi mathématique que la distribution des observations suivant l'importance des erreurs, » ou « des marques faites sur une cible suivant leur distance au centre de la cible, pourvu qu'un grand nombre de coups aient été tirés par des personnes d'un même degré d'habileté. » (P. 396.) La généralité du résultat commun à des problèmes très différents, suggère d'elle-même une interprétation qui va dans le sens des théories conventionalistes ou pragmatiques. Autrement dit, on serait tenté d'y voir, plutôt que les propriétés caractéristiques des phénomènes, celles de l'instrument que l'on a eu la volonté d'employer, instrument indifférent à la nature des choses et à qui la vérité serait indifférente. La théorie cinétique des gaz correspondrait tout au plus à cette sorte de physique mathématique que les géomètres français avaient, à la suite de Laplace et de Poisson, développée au début du XIXe siècle, et où il s'agissait de retrouver par une voie difficile et subtile les lois mêmes que le contrôle expérimental avait déjà dégagées et vérifiées. « Je ne crois pas me tromper, écrivait M. Volterra dans une notice sur l'*Œuvre mathématique de Poincaré* [2], en disant que beaucoup de physiciens regardent cette flore mathématique, comme un ensemble de plantes parasites du grand arbre de la philosophie naturelle. »

Mais cette conclusion n'est que provisoire. Il importe de la corriger à l'aide d'une remarque, ajoutée immédiatement par M. Volterra : « Il y a cependant une autre physique mathématique qui forme un ensemble inséparable de la considération des phénomènes. On ne pourrait comprendre aucun progrès dans leur étude sans l'aide que cette analyse mathéma-

1. *La Chaleur*, trad. Mouret, 1891, p. 394-395.
2. Apud *Henri Poincaré, l'œuvre scientifique, l'œuvre philosophique*, 1914, p. 25.

tique y apporte. » Et précisément, dans les premières années du XXe siècle, il est advenu que le doute laissé par les travaux théoriques du genre de la théorie de Maxwell ont été levés : l'application des méthodes statistiques au mouvement moléculaire, du plan de transcendance par rapport aux phénomènes où demeure la première sorte de physique mathématique, a passé au plan d'immanence où elle cesse d'apparaître comme un exercice abstrait et stérile, où elle va au-devant de l'expérience, lui apportant autant de lumière qu'elle en recevra de la réalité.

174. — Dans cette transformation, un rôle capital appartient à un phénomène qui avait été signalé dès 1827 par le botaniste anglais Brown, mais qui, ainsi qu'il était arrivé pour la catalyse, avait été laissé de côté parce qu'il ne rentrait pas de lui-même dans les cadres habituels à la pensée scientifique. Le mouvement brownien se présente comme une agitation sans cause déterminée, une agitation élémentaire, perpétuelle, de petites particules de l'ordre de grandeur de 1 centième de millimètre. Or déjà, dans les dernières années du XIXe siècle, M. Gouy avait attiré l'attention sur le phénomène, et marqué le parti que la philosophie naturelle pouvait en tirer : « Nous ne voyons pas et nous ne verrons jamais les mouvements des molécules ; mais nous voyons du moins quelque chose qui en résulte directement et suppose d'une manière nécessaire une agitation interne des corps... Le mouvement brownien nous fournit ce qui manquait à la théorie cinétique de la matière : une preuve expérimentale directe [1]. » Or, cette preuve allait dépasser dans sa précision convaincante tout ce que l'on pouvait espérer. Nulle part, la théorie mathématique et la technique instrumentale n'ont manifesté leur collaboration avec plus d'éclat que dans ce domaine du mouvement brownien : « Son étude, dit M. Svante Arrhénius dans une conférence de 1911, fut reprise dans ces cinq dernières années quand l'intérêt pour les solutions colloïdales s'accrut à un haut degré et alors que l'on avait construit l'ultra-microscope pour l'observation de petites particules qui ne sont pas visibles avec le microscope ordinaire. La théorie de ce mouvement fut donnée par MM. Einstein et de Smoluchowski. M. Svedberg montra que ce mouvement est de l'ordre de grandeur qu'exige la théorie cinétique pour des molécules de la grandeur des particules observées... Mais il était réservé à M. Perrin de tirer des conséquences extrêmement importantes d'un examen

1. *Revue générale des Sciences*, 15 janvier 1895, p. 7, col. B

approfondi des propriétés de ces petites particules... travail magistral exécuté avec une « élégance gallique » qui attire l'admiration de tous. La distribution des particules sous l'influence de la pesanteur — analogue à l'augmentation de la densité de l'air de haut en bas dans l'atmosphère — lui donna une valeur de N égale à $70,5.10^{22}$ pour une molécule-gramme. Le mouvement brownien lui-même donnait le nombre très voisin $71,5.10^{22}$ et enfin il put déterminer N à l'aide de la rotation des petites particules en utilisant une formule de M. Einstein. Il trouvait ainsi $N = 65,10^{22}$. Ces trois déterminations donnent maintenant la valeur la plus sûre et la plus indiscutable du nombre N [1]. » Avec M. Jean Perrin l'*hypothèse* d'Avogadro est devenue la *loi* d'Avogadro. La détermination de la constante N, qui en est la base, acquiert un caractère de certitude à mesure que vers elle convergent plus de méthodes indépendantes. L'atome n'est pas assurément l'élément visible et tangible qui serait perçu dans son isolement, sinon comme indivisible, du moins comme individu. Il a, toutefois, une existence certaine, du fait qu'il se relie aux phénomènes directement donnés dans l'expérience par un raisonnement où n'intervient aucune autre hypothèse que la relation entre la somme et les parties, le résultat total et les conditions élémentaires : « Il est bien établi, écrit M. Perrin, qu'*une émulsion se comporte comme une atmosphère pesante en miniature*, ou plutôt que c'est une atmosphère à molécules colossales, déjà visibles, où la raréfaction est colossalement rapide, mais encore perceptible. A ce point de vue, la hauteur des Alpes est représentée par quelques microns, mais les molécules individuelles sont aussi hautes que des collines. En même temps, le mouvement moléculaire nous est rendu visible. Le mouvement brownien en est l'image fidèle, ou mieux il est déjà un mouvement moléculaire, comme l'infra-rouge est déjà de la lumière. Il n'y a aucun abîme entre les molécules d'oxygène et les molécules *visibles* que réalisent les grains d'une émulsion, pour lesquels la *molécule-gramme* devient de l'ordre de 100.000 tonnes [2]. » La *Conférence* dont ces lignes sont extraites porte pour titre : *Les preuves de la réalité moléculaire*.

Un tel titre marque une « époque », l'époque où l'humanité a vu l'un de ses rêves millénaires descendre dans la réalité sensible et s'y incorporer. L'atome qui était jusque-là un *être*

1. *Conférences sur quelques thèmes choisis de la Chimie physique pure et appliquée*, 1912, p. 9-11.

2. Apud *Les idées modernes sur la Constitution de la Matière* 1913, p. 22.

de raison est maintenant, pourrait-on dire, un *être de laboratoire*. Et l'étude de M. Perrin n'est que la première d'une série, dont les titres seuls indiquent quelle est l'étendue spéculative, la précision expérimentale, des doctrines atomistiques ; ce seront, par exemple, les *grains d'électricité*, *les quantités élémentaires d'énergie et d'action*, *la théorie électronique des métaux*, *les transformations radio-actives*, *les moments magnétiques des atomes et le magnéton*. Que l'on y songe ; Wurtz écrivait, il n'y avait alors guère plus de trente ans, à la fin de sa *Théorie atomique* : « Les propriétés des corps simples et composés sont fonction de la nature intime des atomes, de leur forme, de leurs modes de mouvement. Mais ces choses-là sont incertaines, inconnues. » (1879, p. 240.) Et il y avait moins de vingt ans que dans une thèse magistrale (et qui a donné occasion à une admirable étude critique de Louis Couturat)[1], Hannequin, établissant le bilan de l'*Hypothèse des atomes dans la science contemporaine*, pouvait voir dans la multiplicité des représentations de l'atome primordial, parallèle à la multiplicité des figurations de l'éther[2], la preuve qu'il s'agissait là de constructions purement idéologiques, qui ne sauraient sans contradiction passer pour l'expression d'une réalité donnée.

175. — On comprend alors comment le problème s'est posé de savoir si la science positive apportait une solution définitive au problème de l'atome, tel que l'avait posé jadis l'ontologie de Démocrite, comment certains savants n'ont pas hésité à répondre affirmativement, tant le succès de l'atomistique s'était révélé vaste et foudroyant.

En 1895, Ostwald, s'appuyant sur les progrès de l'énergétique, lançait au *Congrès des naturalistes allemands* de Lübeck, l'adresse retentissante où il proclamait la déroute définitive du mécanisme atomistique[3], considéré d'ailleurs comme l'expression du matérialisme scientifique. Et, à ce moment même, les expériences décisives de Lenard et de Jean Perrin donnaient aux hypothèses sur les « ions » et sur les « électrons » une confirmation positive, qu'allaient consacrer, à partir de cette date, d'une part les travaux de J.-J. Thomson et de Rutherford, d'autre part le merveilleux essor des décou-

1. Essai critique sur l'hypothèse des atomes dans la science contemporaine, 1895. Cf. COUTURAT, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1896, p. 778-797, 1897, p. 87-113 et 220-247.

2. *Essai critique*, p. 224.

3. Voir *Revue générale des Sciences*, 15 novembre 1895, p. 953.

vertes sur la radioactivité, avec Henri Becquerel, avec M. et Mme Curie[1].

Ce revirement extraordinaire en faveur de l'atomisme a inspiré à Henri Becquerel des *Réflexions sur une théorie moderne*, dont il a fait le sujet d'une lecture publique (25 octobre 1907) : « On a opposé la science d'aujourd'hui à la science d'hier. Il m'a semblé intéressant de rechercher si une telle opposition n'est pas plutôt apparente que réelle[2]. » Et il conclut : « La vérité est une, et l'erreur est multiple, disait un vieux maître. Or, depuis plus de deux mille ans, chaque fois que l'homme, soit par l'effort de sa seule pensée, soit par les artifices de ses expériences, tente de sonder le mystère des corps qui l'environnent, toujours, au fond de toutes choses, il entrevoit la même image ; n'est-ce pas l'image de cette part de vérité dont il peut espérer la conquête ? » (*Ibid.*, p. 45.)

En gros, sans doute cela est incontestable. Mais cela suffit-il ? On a retrouvé dans les papiers de Pascal la réflexion suivante, qui visait Descartes : « Il faut dire en gros : *Cela se fait par figure et mouvement* — car cela est vrai. Mais de dire quels, et composer la machine, cela est ridicule. Car cela est inutile et incertain et pénible[3]. » Sur quoi Cournot remarque : « Pascal avait raison : cette manière de *dire en gros* est ce qui distingue la pure et légitime conception philosophique d'une fausse prétention philosophique à une explication scientifique dont le jour n'est pas venu[4]. »

Se donner ainsi la permission de voir les choses en gros, est assurément commode, non moins qu'aux philosophes, aux savants qui aiment à prolonger la réalité de la science positive dans l'imagination d'une science idéale. La méthode a pourtant des dangers, et l'évolution de la pensée contemporaine nous en a trop manifestement avertis pour que savants et philosophes aient encore le droit de s'y attarder. La géométrie euclidienne est rationnelle *en gros*, comme la cosmologie newtonienne est exacte *en gros ;* nous savons que c'est manquer la théorie de l'espace et la connaissance du monde que de négliger l'écart, dont la méditation a ouvert la voie à Lobatschewsky, à M. Einstein. De même, nous risquerions de laisser échapper l'intelligence de l'atomisme si nous croyions suffisant d'y retrouver en gros la persistance d'une attitude men-

1. Voir Abel Rey, La contribution que les divers pays ont donnée aux progrès de la physique, *Scientia*, juin 1921, p. 437.
2. Séance publique annuelle des cinq Académies, 1907, *Fascicule* 14, p. 33.
3. *Pensées*, Ms. Aut. f° 152, édit. Hachette, sect. II, fr. 79, t. I, 1904, p. 99.
4. *Traité de l'Enchaînement*, § 163, édit. de 1911, p. 185.

tale *à peu près* analogue, d'une « image » conceptuelle *à peu près* semblable. Au contraire, c'est en faisant appel au double concours de l'investigation historique et de la réflexion critique, que l'on peut espérer tirer de la renaissance de l'atomisme la « moralité » philosophique qu'elle comporte.

CHAPITRE XXXVIII

LES DIFFÉRENTES DIRECTIONS DE L'ATOMISME

176. — A l'intérieur, en effet, de ce vaste courant, que, suivant l'exemple de Lasswitz, nous désignerons du nom commun d'atomistique, se presse, se heurte, se combat un tourbillon d'idées divergentes ou même contradictoires. C'est au point que Lasswitz lui-même se demande comment délimiter les frontières du système atomiste : « Seule, l'individualisation matérielle de l'espace par Démocrite aura-t-elle droit à cette désignation ?[1] »

L'atome démocritéen, en effet, c'est l'être par opposition au vide ; c'est le stable par rapport au changeant ; c'est le double absolu du réel et de l'intelligible. Il suffit donc de poser l'atome dans l'espace, avec les propriétés de grandeur, de figure, d'orientation, qui sont inhérentes à l'attribut constitutif de position spatiale, pour qu'il n'y ait plus à soulever d'autres questions concernant la causalité : l'atome possède en soi un pouvoir d'explication qui supprime de l'univers tout mystère et toute irrationalité. Il y a ainsi un atomisme pur et originel qui se définit par la marche synthétique et progressive : l'atome est le principe, les corps sont des composés d'atomes.

Or, cette définition étant donnée, l'histoire de la pensée humaine, qui fournit au philosophe son champ d'expérience, le contraint à constater qu'il n'a pas été nécessaire d'attendre l'avènement de la science, avec les exigences de rigueur qui lui correspondent, pour apercevoir, du point de vue atomistique lui-même, les insuffisances manifestes, criantes, de l'explication atomiste. Ceux-là même qui admettaient l'existence des éléments indivisibles, et s'en servaient pour constituer la nature des choses, ont été amenés à concevoir, à pratiquer un procédé inverse de la méthode qui a présidé à la naissance du système démocritéen. On a revêtu la réalité primordiale de propriétés qui n'ont rien à voir avec la nature de l'atome en tant qu'atome, qui peut-être même lui répugnent profondé-

1. *Geschichte der Atomistik*, t. I, p. 2.

ment, mais qui douent l'atome de la causalité nécessaire pour rendre compte de phénomènes négligés ou contredits par la représentation purement substantialiste et statique de l'atome. Ces propriétés ne surgissent pas naturellement de l'atome ; tout au contraire, elles lui sont conférées du dehors, par un coup d'état intellectuel. Toute la vertu de l'atomisme était d'expliquer le complexe par le simple ; on fait exactement l'inverse, on veut rendre raison du simple par le complexe. Sans même revenir sur la question de la pesanteur, qui demeure sujette à controverse, il suffit de rappeler ici les textes classiques de Lucrèce concernant la théorie épicurienne du *clinamen :* « Dans la chute en ligne droite qui emporte les atomes à travers le vide, en vertu de leur poids propre, ceux-ci, à un moment indéterminé, en un endroit indéterminé, s'écartent tant soit peu de la verticale, juste assez pour qu'on puisse dire que leur mouvement se trouve modifié... Si toujours tous les mouvements sont solidaires, si toujours un mouvement naît d'un plus ancien suivant un ordre inflexible, si par leur déclinaison les atomes ne prennent pas l'initiative d'un mouvement qui rompe les lois du destin pour empêcher la succession indéfinie des causes, d'où vient cette liberté accordée sur terre à tout ce qui respire ? d'où vient, dis-je, ce pouvoir arraché aux destins, qui nous fait aller partout où nous conduit notre volonté, et, comme les atomes, nous permet de changer de direction, sans être déterminés par le temps ni par le lieu, mais suivant le gré de notre esprit lui-même [1] ? »

Selon l'atomisme originel, l'explication du tout par les éléments consiste à rendre raison des caractères que présente dans l'observation ordinaire un corps composé, à l'aide de caractères tout différents, qui appartiennent à l'élément en tant qu'élément ; l'instabilité du composé, qui fournit la donnée du problème, contraste avec l'immutabilité de l'élément, qui fournit le principe de la solution ; et ce principe, on est allé le chercher dans une région qui est au-dessous du plan des phénomènes, qui est inaccessible à l'expérience immédiate.

La théorie du *clinamen*, c'est tout autre chose. Sans doute on y conserve le vocabulaire de l'atomisme et l'ordre extérieur de l'exposé ; mais la démarche réelle de la pensée, qui en ferait la valeur et qui seule lui confère une signification, est exactement l'inverse de l'atomisme originel. Ce qui apporte le principe de la solution, ce n'est plus la considération de l'élément

1. *De Natura Rerum*, t. II, v. 217-220 et 251-260, trad. Ernout, 1920, p. 51 et suiv.

en tant qu'élément, c'est au contraire l'expérience du composé en tant que composé [1]. L'apparence d'indétermination que présente notre libre arbitre, est transportée par l'imagination de la personne humaine à la personne en « miniature » que constitue l'individu atomique, et attribuée à la matière comme une propriété fondamentale sans qu'aucun effort soit tenté pour rapprocher dans l'esprit les notions hétérogènes d'existence matérielle et d'initiative volontaire.

Si donc l'atomisme proprement dit est constitué, dans la pureté de son type, par l'atomistique démocritéenne, il faudrait dire de l'atomistique épicurienne, qu'elle est antiatomiste ; et l'antithèse exprimera l'opposition des attitudes que les deux écoles observent à l'égard de la nature. Démocrite, autant que nous sommes renseignés, est le savant guidé dans ses spéculations par la recherche désintéressée du vrai, tandis qu'Epicure est l'ancêtre authentique du pragmatisme. Peu importe à ses yeux la pluralité des explications, leur indétermination ou leur incertitude, pourvu que la mythologie soit écartée, avec la perturbation psychique qui en est la conséquence [2].

Déjà donc, l'antiquité, en transmettant à la pensée moderne l'héritage de l'atomisme, lui léguait en réalité un seul *mot* et *deux choses*. La première chose, c'était un système cosmologique où les êtres composés trouvent leur explication dans le simple en tant qu'il possède des propriétés intrinsèques indépendamment de toute considération de composé ; l'autre chose est le système inverse où l'attribution de propriétés à l'atome procède de la considération des propriétés manifestées par les composés.

177. — Mais le spectacle change encore avec l'avènement de la physique mathématique. Ce que l'atomisme opposait à la dialectique verbale de la scolastique, c'était un jeu d'imagination qui demeurait au seuil de la géométrie, puisqu'il se bornait à des séparations et à des rapprochements d'éléments échappant, non seulement à toute perception effective, mais à toute mesure éventuelle. A ce mécanisme tout statique, parce qu'il ne fait appel qu'à la représentation passive des choses,

1. Dans les pages qu'il a consacrées à Magnus, Helmholtz a eu l'occasion de citer, et d'approuver, cette remarque de Thomson *(lord Kelvin)* sur l'introduction des atomes dans la physique théorique : « En les admettant on ne peut expliquer aucune propriété des corps, que l'on n'ait attribuée auparavant aux atomes eux-mêmes. » (1871, *apud Vorträge und Reden*, 4e édit., t. II, Braunschweig, 1896, p. 45. Cf. Hannequin, *Essai critique*, p. 237 ; et Couturat, *Revue de Métaphysique*, 1897, p. 111).

2. Lettre à Pythoclès, trad. Hamelin, *Revue de Métaphysique*, 1910, p. 427.

Descartes substitue un mécanisme proprement cinétique, celui qui prend pour base l'intelligence du mouvement. « La théorie de la matière chez Descartes est donc, disait Hamelin, une théorie tout à fait distincte des autres. Les corpuscules ne sont pas supposés ; il sont expliqués ; les qualités primitives que leur conservait Démocrite, sont expliquées elles aussi[1]. » Tandis que Gassendi ressuscitait les doctrines qui font de l'atome un absolu au delà duquel il n'y a pas lieu de remonter, la tâche que Descartes impose à la raison est de creuser au delà de l'image atomique. Pour rendre compte du mouvement corpusculaire, le cartésianisme invoquera ce même phénomène du tourbillon qu'il considère comme fondamental dans la théorie astronomique. L'antagonisme des deux tendances, qui se manifeste dès l'origine de la science positive, devait s'accentuer par le développement de la mécanique, par la constitution de la dynamique en particulier. Et, afin de bien mettre en lumière ce point, qui est fondamental pour fixer le rapport entre la représentation atomistique et l'explication causale, nous prendrons comme base de référence une page qui a été souvent citée, d'un discours de du Bois-Reymond, *Sur les limites de la connaissance de la nature* (1872), et que M. Meyerson a commentée spécialement. Après avoir rappelé avec quelle rigueur Huygens faisait dépendre du postulat mécaniste la destinée de la physique, M. Meyerson écrit : « Des savants modernes ont été, si possible, plus explicites encore ; E. du Bois-Reymond, dans un passage qui rappelle étrangement celui de Huygens, définit la science comme « l'action par laquelle nous ramenons les modifications dans l'univers physique à la mécanique des atomes », et continue : « C'est un fait psychologique que là où cette déduction réussit, notre besoin de causalité se trouve satisfait pour le moment[2]. »

Or, derrière la similitude des terminologies, il nous semble qu'il se cache, entre la science de Huygens et la science de du Bois-Reymond, une opposition radicale ; pour Huygens, les atomes ont une propriété intrinsèque, qui leur appartient en tant qu'éléments de matière, c'est la dureté[3]. Ils se rencontrent

1. *Le système de Descartes*, publié par L. Robin, 2e édit., 1921, p. 337.

2. *Identité et réalité*, 2e édit., 1921, p. 97. Cf. du Bois Reymond, *Ueber die Grenzen des Naturerkennens*, 8e édit. Leipzig, 1898, p. 16.

3. Duhem a cité, au cours de ses études sur l'évolution de la Mécanique (*Revue générale des Sciences*, 30 janvier 1903, p. 68, col A) les objections adressées par Denis Papin à Huygens, qui mettent en évidence le caractère de l'atomistique hugénienne : « Une chose qui me fait de la peine, c'est ce que vous dites...que vous croyez que la dureté parfaite est de l'essence des corps : il me semble que c'est là supposer une qualité inhérente qui nous éloigne des Principes Mathématiques ou Mécaniques : car enfin un atome, quelque petit qu'on

à travers l'espace dans le phénomène du choc, et il n'y a rien d'autre à faire intervenir pour rendre raison des phénomènes de la nature.

Aux antipodes de cet atomisme véritable, où les atomes incarnent l'absolu de la substance et de la cause, se place la mécanique des atomes telle que l'entend du Bois-Reymond. Il ne s'agit même plus d'un mécanisme ; nous en avons en face de nous un dynamisme, inspiré de cette conception newtonienne à laquelle Huygens opposait une fin de non-recevoir radicale. Aussi bien du Bois-Reymond, dans cette page du début de son *Discours*, n'emploie-t-il jamais toute seule l'expression de mécanique des atomes, il y ajoute ces mots « *causés par leurs forces centrales* » ; ce qui met hors de conteste le renversement dans la notion de relation causale. *Les atomes, en tant qu'éléments de masse, n'entrent pour rien dans leur propre mécanique.* La fonction de causalité, que Huygens concentrait dans l'atome, passe ici à la force, dans laquelle l'atome n'a pas à s'ingérer, par rapport à quoi il est un simple sujet d'inhérence : « Quand les changements dans le monde matériel, écrit du Bois-Reymond, ont été réduits à une somme constante d'énergie potentielle et motrice inhérente à une masse constante de matière, il ne reste plus rien à expliquer dans ces changements. » (*Ibid.*) Dès lors, et en ce qui concerne la causalité proprement dite, il est d'un intérêt tout à fait secondaire que cette masse constante soit réalisée dans une multiplicité d'individus matériels : l'atome est assurément une « image commode [1] », mais pour ceux-là seulement qui aiment les images. La physique des forces centrales, dont se réclame du Bois-Reymond, a, en effet, trouvé un embarras bien plutôt qu'un appui dans l'intuition d'un support étendu ; et la théorie classique, qui s'est développée dans la physique mathématique du début du XIXe siècle sur la base des spéculations de Boscovich, élimine la masse de matière pour ne conserver que

le prenne, est pourtant composé de parties réellement distinctes et les unes hors des autres ; la moitié orientale est réellement distincte de la moitié occidentale ; de sorte que, si je donne un coup seulement à la partie orientale pour la pousser vers le midi, il n'y a aucune raison mécanique qui m'oblige à croire que la partie occidentale ira aussi du même côté ; il me semble que, pour s'en tenir absolument aux principes de Mécanique, il faut croire que la matière d'elle-même n'a aucune liaison des parties, et que la dureté qui s'éprouve en certains corps ne vient que du mouvement des liqueurs environnantes, qui pressent les parties moins agitées les unes vers les autres. » Lettre du 18 juin 1690, *apud Œuvres complètes de Christiaan Huygens*, t. IX, La Haye, 1901, p. 429. — Cf. Leibniz, Demonstratio contra Atomos sumta ex Atomorum contactu, 23 octobre 1690, édit. Gerhardt, t. VII, p. 284 ; et Hannequin, *Etudes d'Histoire des Sciences, etc.*, t. II, p. 39.

1. COUTURAT, *Revue de Métaphysique*, 1897, p. 113.

le centre inétendu de force. « On n'a pas manqué, remarque Cournot, d'appliquer à la physique moléculaire la conception newtonienne de l'action à distance qui avait si bien réussi en astronomie; et effectivement, plus on a étudié les phénomènes moléculaires, plus on a eu de motifs d'admettre qu'il n'intervient jamais de choc ni de contact proprement dit entre les particules matérielles. On ne saurait concevoir les corps qui tombent sous nos sens que comme des systèmes de particules infinitésimales ou d'atomes, maintenus à distance par des forces attractives et répulsives qui s'équilibrent ou qui, lorsque l'équilibre du système a été troublé, impriment aux particules une série de vibrations autour de leurs positions d'équilibre. Notre imagination se satisfait en se peignant ces molécules, ces atomes, comme des corps en miniature, qui ont des dimensions, une figure, à quoi nous ajoutons volontiers une rigidité et une impénétrabilité absolues : mais en réalité ces dimensions, cette figure, cette rigidité hypothétique n'entrent pour rien dans l'explication des phénomènes, ne tombent sous aucune observation, n'ont aucun fondement scientifique, soit empirique, soit rationnel. De tout l'échafaudage du système atomistique, il ne subsiste scientifiquement et rationnellement que la conception de points mobiles, centres de forces attractives ou répulsives, qui les maintiennent à distance les uns des autres : voilà le dernier mot du newtonianisme [1]. »

Là où M. Meyerson signalait la continuation d'une même pensée, il nous paraît donc impossible de ne pas apercevoir, pour parler encore une fois avec Cournot, deux systèmes en contraste. L'un n'admet que des corps susceptibles de mouve-

1. COURNOT, *Considérations*, t. II, 1872, p. 316. A un certain moment de son récent ouvrage : *De l'Explication dans les Sciences*, il nous semble que M. Meyerson donnerait lui-même ouverture à cette interprétation, qui conteste à la représentation de la matière atomique un rôle prépondérant pour le renouvellement des conceptions atomistiques : « On accepte, comme un principe courant, cet énoncé qu'il faut expliquer les phénomènes par la matière et le mouvement. Or, la matière nous apparaît elle-même — nous l'avons vu en examinant le point de départ des diverses théories — comme quelque chose de mystérieux, à quoi nous cherchons une explication. Car, si tel n'était pas le cas, on ne comprendrait point qu'on eût tenté de la ramener à des atomes — qu'on qualifie quelquefois de matériels, mais qui sont, certes, tout autre chose de la matière, étant donné les propriétés étranges qui les en distinguent, telles que leur insécabilité et leur élasticité absolue. On comprendrait moins encore que l'on eût voulu composer la matière à l'aide des anneaux de Kelvin ou des points singuliers de Helmholtz, c'est-à-dire la ramener à l'éther, avec ses propriétés contradictoires, et enfin l'expliquer par l'électricité, c'est-à-dire par quelque chose de foncièrement inexplicable. C'est donc qu'en effet, des deux termes que nous venons de mentionner, le premier — la matière — ne peut nous offrir, au point de vue de l'explication, aucun concours efficace, la force explicative étant exclusivement logée — si l'on nous permet cette expression — dans le second, dans le mouvement. » T. I, 1921, p. 164.

ment et de repos, corps dont l'impénétrabilité constitue l'individualité et la substance ; et, forcé par l'expérience de refuser aux corps qui tombent sous nos sens une véritable impénétrabilité, le philosophe reporte « cet attribut sur des corpuscules qui échappent aux sens, c'est-à-dire sur des atomes ». Par contre, « l'idée de force une fois admise rend la conception de l'atome rationnellement superflue, et ne la laisse subsister que pour le besoin de l'imagination et la commodité du discours [1] ».

Le premier de ces systèmes est « l'atomisme pur », comme le deuxième est le « dynamisme pur ». On peut sans doute faire rentrer ce dernier dans le cadre de la « philosophie corpusculaire », puisqu'il introduit dans l'explication des phénomènes naturels la considération fondamentale de la discontinuité. Mais, si l'on veut que ce soit un atomisme, on sera dans l'obligation d'ajouter que c'est un *atomisme sans atomes*, du fait que toute position d'une matière étendue s'en trouve éliminée.

178. — L'évolution de la mécanique moderne atteste ainsi une dissociation totale entre la métaphysique *a priori* qui s'attache à la forme de la discontinuité, et la représentation imaginative qui exige l'intuition d'une substance. De notre point de vue, cette conclusion est importante ; en effet, elle nous permet de concevoir le spectacle, en quelque sorte inverse, d'une atomistique où la discontinuité donnée dans l'expérience ne s'accompagne d'aucune spéculation métaphysique sur l'atome comme chose en soi. Autrement dit, le paradoxe d'un *atomisme sans atomes* comporte une antithèse qui sera tout autre chose, suivant nous, qu'une fausse fenêtre pour la symétrie : *des atomes sans atomisme*. Il y aura des atomes, en ce sens qu'à une certaine échelle dans la division des corps inorganiques, le physicien est amené par la pratique des méthodes expérimentales à constater l'existence de « grains » d'une grandeur déterminée, séparés les uns des autres comme le sont deux êtres vivants. La réalité des « atomes » sera un fait acquis, mais acquis à titre phénoménal, et sous la condition d'entendre par atome, non le simple qui est indivisible, mais l'individu qui pourrait être composé, comme l'est une plante ou un animal. L'existence de semblables atomes n'impliquera nullement l'atomisme, c'est-à-dire le système qui attribue à l'atome un pouvoir d'explication tel que l'atome soit doublement l'absolu, du point de vue de la réalité, parce qu'il est l'élément dernier de la nature, du point de vue de l'esprit,

1. *Traité de l'Enchaînement*, § 167, édit., 1911, p. 190-191.

parce qu'il est le principe suprême de l'intelligible : *ultima ratio rerum*. Tout au contraire, il pourrait arriver que l'introduction de la méthode expérimentale dans les théories moléculaires aboutît à dévoiler, dans l'intérieur de l'atome, une complication comparable à celle d'un système solaire, à poser des problèmes aussi difficiles que ceux de la mécanique céleste, à concevoir même des « sous-atomes » ou des « proto-atomes ».

Dans un article consacré à Mme Desbordes-Valmore, Sainte-Beuve définissait ainsi une certaine forme de la pensée romantique : « Vivre, puisqu'il le faut, de la vie de tous, subir les hasards, les nécessités du grand chemin... ; puis se dédoubler soi-même, et dans une part plus secrète réserver ce qui ne doit pas tarir[1]. » Cette psychologie romantique de l'être qui ne livre aux contingences sociales que la superficie de soi, en réservant les profondeurs inépuisables et inaccessibles de la vie intérieure, il est admirable de la retrouver dans les conclusions auxquelles conduit l'examen des *transformations radio-actives* : « La particule infiniment petite que nous désignons sous le nom d'*atome* est un système extrêmement compliqué. L'atome n'est pas composé seulement de charges électriques animées de mouvements plus ou moins réguliers. Il doit comprendre deux parties assez distinctes l'une de l'autre. La première région constituant la partie externe de l'atome, se révèle à nous par des manifestations diverses (rayonnement électromagnétique, liaisons moléculaires, etc...) ; elle est sensible aux actions que nous pouvons faire agir de l'extérieur (champ magnétique, décharges électriques, etc...) ; c'est dans cette région que se produisent les mouvements réguliers des charges électriques. La seconde région est pour ainsi dire inaccessible, par un procédé inconnu elle se trouve protégée très efficacement des agents physiques extérieurs, elle doit renfermer certains éléments dans un état continuel d'agitation désordonnée, et l'on peut penser qu'elle est le siège du phénomène de la gravitation. Le volume occupé par ce noyau interne est peut-être extrêmement petit par rapport au volume total de l'atome, de telle sorte que les atomes peuvent recevoir des chocs de l'extérieur et même être traversés de part en part par des projectiles sans que le noyau central soit affecté ni même réellement rencontré. Ce noyau central ne se révèle à nous, que lors d'une explosion violente amenée accidentellement par l'agitation désordonnée interne. Cette image de l'atome est assez semblable à celle d'une planète dont l'atmosphère

1. *Revue des Deux-Mondes*, 1er août, 1833, p. 245.

occupe un volume considérable par rapport à celui occupé par la masse solide ou liquide. L'atmosphère, sensible aux agents extérieurs, est le siège de phénomènes perceptibles du dehors, mais la masse interne ne se manifeste d'une manière tangible qu'au moment d'un cataclysme ou d'une éruption volcanique [1]. » Il serait téméraire d'ailleurs de prédire la place réservée dans la science de demain à cette conception, qui n'est peut-être pas une conclusion définitive. Nous pouvons du moins en retenir la portée négative. Au moment même où les conceptions atomistiques engendrent dans les différents domaines de la nature les découvertes les plus inattendues et les plus fécondes, la science se sent aussi impuissante que jamais à saisir cette dernière raison des choses, dont la possession avait été l'espérance première de l'atomisme pur. Dans la conclusion d'une étude où il avait présenté les diverses tentatives pour reconstituer la structure de l'atome lumineux, M. Charles Fabry écrit : « Il reste cette impression que la notion d'atome perd de plus en plus son sens étymologique. Tout conduit à le considérer comme quelque chose de très compliqué, et la substance unique qui formerait le monde matériel doit être cherchée beaucoup plus loin [2]. » Et chaque fois que les merveilleux progrès du calcul théorique et de la technique expérimentale nous ouvrent des voies insoupçonnées vers l'analyse de la matière élémentaire, la même thèse s'impose à nous avec une autorité, avec une évidence nouvelles [3].

1. DEBIERNE. Sur les transformations radioactives, *apud La Constitution de la Matière*, p. 331. Voir la conférence de M. J.-J. Thomson sur la *Structure de l'atome*, au *Conseil de l'Institut International de Physique Solvay*, du 27 octobre 1913, *La structure de la Matière*, 1921, p. 1 ; et Soddy, *Le radium*, trad. Lepape, 1919, p. 300, M. Soddy considère qu'« il nous est actuellement possible d'y [*dans l'atome*] distinguer trois régions concentriques, entre lesquelles il ne s'effectue probablement aucun échange de constituants. »

2. *Les atomes lumineux et leurs mouvements*, Scientia, décembre 1915, p. 377. Cf. Edmond BAUER, *La théorie de Bohr, la constitution de l'atome et la classification périodique des éléments*, 1922, p. 44.

3. Voir sur la théorie des atomes isotopes l'étude de M. Maurice de Broglie : Le type chimique et la substance des corps simples, *Scientia*, décembre 1921, p. 447.

CHAPITRE XXXIX

L'INTERPRÉTATION CRITIQUE DE L'ATOMISTIQUE

179. — De cette thèse, que résulte-t-il pour la philosophie des sciences ou, si l'on préfère, pour le rapport entre la science et la philosophie ? Henri Poincaré disait dans la *Conférence* qui terminait la Série sur la *Constitution de la matière :* « Quand Démocrite a inventé les atomes, il les considérait comme des éléments absolument indivisibles et au delà desquels il n'y a plus rien à chercher. C'est cela que cela veut dire en grec ; et c'est d'ailleurs pour cela qu'il les avait inventés ; derrière l'atome, il ne voulait plus de mystère. L'atome du chimiste ne lui aurait donc pas donné satisfaction, car cet atome n'est nullement indivisible, il n'est pas un véritable élément, il n'est pas exempt de mystère ; cet atome est un monde. Démocrite aurait estimé qu'après nous être donné tant de mal pour le trouver, nous ne sommes pas plus avancés qu'au début ; ces philosophes ne sont jamais contents [1]. » Nous ne prenons pas le trait final à la lettre. Nous n'y cherchons pas une intention d'opposer savants et philosophes : les uns s'attribuant le privilège d'aller de l'avant sans se croire engagés par la parole de leurs prédécesseurs ; les autres condamnés à figurer comme témoins des âges disparus, destinés à mesurer par l'immutabilité de leurs aspirations et de leurs réflexions le progrès effectif de la pensée scientifique. Entre l'esprit scientifique et l'esprit philosophique le conflit est superficiel, ou plutôt il n'existe qu'entre les aspects les plus superficiels de l'un et de l'autre, et c'est de quoi il n'y a pas de preuve plus éclatante que l'œuvre de Poincaré. En revanche, le passage que nous venons de citer donne une expression saisissante à l'antagonisme de la pensée antique et de la pensée moderne, par quoi s'expliqueraient, suivant nous, et la grandeur et la décadence de l'atomisme métaphysique.

Poincaré imagine que le philosophe dit au savant : *Du*

1. *Les Rapports de la matière et de l'éther*, apud *Les idées modernes*. etc., p. 359.

moment que vous rencontrez les atomes, il faut vous y arrêter ; vous avez du monde atteint les bornes. Que révèle un tel langage ? C'est, par-dessus les faits expérimentaux, un besoin dont on peut dire qu'il accompagne dès son origine, qu'il inspire peut-être, tout travail humain. Il est véritable, en effet, qu'on ne travaille que pour se reposer. Mais la qualité du repos est liée à la qualité du travail. Le véritable repos n'est pas la détente paresseuse et l'oubli, c'est la joie tranquille et pleine dans la contemplation de l'œuvre accomplie, c'est, comme l'a dit admirablement Aristote, « l'acte sans déplacement » du penseur qui jouit de sa pensée. Si telle est la perspective la plus élevée de l'effort humain, il était tout naturel qu'elle fût appliquée à l'effort de connaissance. L'artisan de la science prétend recevoir de la nature la même joie que procure au sculpteur la statue achevée ; il veut donc que la connaissance de la nature soit parfaite, c'est-à-dire qu'elle comporte un point d'arrêt définitif. Une fois qu'il y sera parvenu, il aura le droit de regarder dans son ensemble une œuvre à la fois finie et complète, et de s'y satisfaire.

Cette espérance, liée à une vision esthétique de l'univers, est si puissante qu'elle ramène vers un dogmatisme atomistique les penseurs qui en avaient pourtant dénoncé avec le plus de clarté les postulats arbitraires. Leibniz écrit à la fin de sa carrière : « Tous ceux qui sont pour le Vide, se laissent plus mener par l'imagination que par la raison. Quand j'étais jeune garçon, je donnai aussi dans le Vide et dans les Atomes ; mais la raison me ramena. L'imagination était riante. On borne là ses recherches ; on fixe la méditation comme avec un clou ; on croit avoir trouvé les premiers éléments, un *non plus ultra*. Nous voudrions que la Nature n'allât pas plus loin, qu'elle fût finie, comme notre esprit [1]. » Mais ce même Leibniz venait d'écrire la *Monadologie*, où il restaure, en le transportant de l'ordre physique dans un ordre métaphysique qui voudrait être un ordre de spiritualité, le rythme réaliste, sinon matérialiste, de la pensée démocritéenne [2] : « Il faut qu'il y ait des substances simples, puisqu'il y a des composés ; car le composé n'est autre chose qu'un amas ou *aggregatum* des simples. Or, là où il n'y a point de parties, il n'y a ni étendue, ni figure, ni divisibilité possible. Et ces Monades sont les véritables Atomes de la Nature et en un mot les Eléments des choses. » (§ 2 et 3.) Et l'auteur de la *Nouvelle Monadologie* accomplit une volte-face du même ordre. Il n'hésite pas à

1. *Quatrième écrit à Clarke, P. S.* ; G. VII, 337.
2. *Vide supra*, § 107.

infléchir une doctrine qui se réclame du criticisme et qui prend les apparences d'un relativisme phénoménal, vers l'acceptation *a priori* de ces mêmes thèses cosmologiques dont la critique kantienne avait pourtant mis hors de conteste le caractère purement dogmatique et purement ontologique.

180. — Précisément, de ce dogmatisme ontologique par lequel les fidèles de la *loi de nombre* se rejettent, de vingt siècles en arrière, dans le plan du pythagorisme, la science moderne a fait justice dès son avènement, témoin le développement classique de Pascal sur les *Deux Infinis* : « Nous faisons des derniers qui paraissent à la raison comme on fait dans les choses matérielles, où nous appelons un point indivisible celui au delà duquel nos sens n'aperçoivent plus rien, quoique divisible infiniment et par sa nature. De ces deux infinis de sciences, celui de grandeur est bien plus sensible, et c'est pourquoi il est arrivé à peu de personnes de prétendre connaître toutes choses. Je vais parler de tout, disait Démocrite. Mais l'infinité en petitesse est bien moins visible. Les philosophes ont bien plutôt prétendu d'y arriver, et c'est là où tous ont achoppé [1]. »

De même évidence, pourtant, sont les deux progressions de l'esprit, l'une vers l'infiniment grand, l'autre vers l'infiniment petit.

Il est remarquable, d'ailleurs, que la nécessité de cette double progression apparaisse à Pascal comme une déroute pour l'homme : l'anthropomorphisme antique, restreignant l'univers à la capacité de notre vision, s'était flatté d'y « trouver une assiette ferme, et une dernière base constante... Mais tout notre fondement craque, et la terre s'ouvre jusqu'aux abîmes... » Dans l'enceinte d'un « raccourci d'atome », l'homme découvre « une infinité d'univers... dans lesquels il retrouvera ce que les premiers ont donné, et trouvant encore dans les autres la même chose, sans fin et sans repos, qu'il se perde dans ces merveilles... Que fera-t-il donc, sinon d'apercevoir quelque apparence du milieu des choses, dans un désespoir éternel de connaître ni leur principe ni leur fin [2] ? »

1. *Pensées*, f° 352 et 355, sect. II, fr. 72, t. I, p. 80.

2. Je dois à l'obligeance de M. Jean Wahl, professeur de Philosophie à l'Université de Besançon, l'indication de passages extrêmement curieux de Mersenne dans *l'Harmonie universelle contenant la théorie et la pratique de la Musique* (1636). Il s'y trouve développé d'une façon fort abondante le thème qui sera repris par Pascal. Cf. Livre VIII, troisième proposition : « Donner l'usage des mathématiques en faveur des prédicateurs et la manière de tirer des motifs d'humilité de toutes les sciences... Tout ce qui est porte un caractère divin qui témoigne l'infinité absolue du créateur, et qui montre

Cette conclusion pessimiste souligne l'intention de la pensée pascalienne : enlever à l'homme le sentiment de quiétude qu'il aurait puisé dans l'achèvement de son œuvre scientifique, dans une connaissance exhaustive de l'univers. Puisque le conflit de puissance à puissance est le fond du problème pour une conception réaliste de la religion, c'est une victoire pour le réalisme religieux que d'humilier la faiblesse humaine devant la force du Créateur. Toutefois, cette réplique à l'anthropomorphisme des anciens, et qui se place sur le même plan que lui, marque seulement un moment, et un moment vite dépassé, dans la pensée du XVII[e] siècle. Les paradoxes de l'infini, auxquels se heurtèrent les méthodes infinitésimales de la géométrie pascalienne, sont résolues par la découverte de l'algorithme différentiel [1]. L'infini est intégré à la raison, et la communication rétablie entre l'homme et Dieu, si Dieu, élevé au-dessus des mythes incertains et des figuratifs équivoques, est, en esprit et en vérité, le Dieu des savants et des philosophes.

L'idéalisme de l'infini est donc tout autre chose qu'un échec au réalisme du fini. Sa signification est d'exprimer cette fécondité illimitée que la science moderne révèle dans l'intelligence et qui permet de définir l'intellectualisme, pris en son acception authentique, comme la philosophie de l'activité pure. L'esprit, c'est ce pour quoi, suivant la formule de Spinoza, toute détermination est négation, c'est ce qui, suivant la formule de Malebranche, se sent toujours du mouvement pour aller plus loin.

Une fois de plus donc, la méditation de l'histoire fournit au philosophe le fil conducteur qui lui permet de s'orienter à travers la confusion apparente des doctrines. Et en effet, si l'image anthropomorphique d'un univers que l'esprit serait capable d'épuiser et d'achever, réapparaît dans des systèmes comme ceux de Leibniz ou de Renouvier, en dépit des difficultés inextricables qu'y opposent l'idéalisme de l'un et le phénoménisme de l'autre, on s'explique à quel point la tentation a dû être forte de chercher un appui pour cette image dans les découvertes inattendues de la science contemporaine comme si la nature présentait enfin la réalisation spontanée et immédiate du rêve démocritéen.

que la juridiction de l'esprit humain est entre ces deux sortes d'infini, sans qu'il puisse l'étendre d'un côté ni d'autre, et il a de merveilleux sujets de s'humilier lorsqu'il considère son peu de lumière et son ignorance, laquelle est si grande qu'il ne comprend rien en perfection et qu'il est aveugle au milieu des premiers principes qui servent d'alphabet à la Nature » (p. 16-18).

1. *Les Étapes de la Philosophie mathématique*, 1912, § 105, p. 176.

Seulement, cette tentation sera réprimée par le progrès de la réflexion critique. Lorsque l'on invoque l'atomisme physique des modernes, pour une vérification expérimentale de l'axiome paresseux d'Aristote : *il faut s'arrêter quelque part*, on est aussi loin que possible d'exprimer une exigence permanente de l'entendement humain. Tout au contraire, on ne fait que traduire une survivance de la période préscientifique, en opposition à l'esprit de cette philosophie qui depuis le XVII[e] siècle aperçoit l'élan de la science comme se poursuivant sans fin dans le double sens de la progression et de la régression, comme constituant symétriquement et inséparablement, ainsi que le proposaient les *Principia Philosophiæ*, une mécanique céleste et ce qu'on pourrait appeler une astronomie corpusculaire.

Sans parler ici des poètes et des voyants de la Renaissance, des Nicolas de Cues et des Giordano Bruno, on aperçoit qu'un Descartes et un Pascal auraient retrouvé l'écho de leur propre pensée dans les vues exprimées, à la fin de son ouvrage sur les *Atomes*, par M. Jean Perrin : « Les atomes ne sont pas ces éléments éternels et insécables dont l'irréductible simplicité donnait au Possible une borne, et, dans leur inimaginable petitesse, nous commençons à pressentir un fourmillement prodigieux de Mondes nouveaux. Ainsi l'astronome découvre, saisi de vertige, au delà des cieux familiers, au delà de ces gouffres d'ombre que la lumière met des millénaires à franchir, de pâles flocons perdus dans l'espace, voies lactées, démesurément lointaines dont la faible lueur nous révèle encore la palpitation ardente de millions d'Astres géants. La Nature déploie la même splendeur sans limites dans l'Atome ou dans la Nébuleuse, et tout moyen nouveau de connaissance la montre plus vaste et diverse, plus féconde, plus imprévue, plus belle, plus riche d'insondable Immensité. » (1913, p. 291.)

181. — Du point de vue du rationalisme moderne, le paradoxe ne serait donc pas que la physique contemporaine, en réussissant, par des méthodes d'une merveilleuse précision, à compter, à peser, à mesurer les atomes, rencontrât dans son succès même l'occasion de nouveaux problèmes qui se posent à l'intérieur de l'atome ; ce serait au contraire que la seule position de l'atome en tant que tel, vînt mettre le point final à ses recherches comme si d'un coup la nature lui avait livré la totalité de son secret. Déjà, Cournot écrivait dans ses *Considérations* (II, 127) : « Il n'est pas philosophiquement admissible que l'esprit humain soit outillé pour avoir le dernier mot des choses, comme il faut convenir qu'il l'aurait, si les atomes

dont la conception lui est si commode, jouissaient d'une existence effective et substantielle. »

Mais il y a plus, et ce qui dépasserait toute vraisemblance, c'est que ce dernier mot des choses, l'homme y fût parvenu en se détournant de la vision directe qui avait suggéré à Démocrite le système de l'atomisme, qu'il eût été ramené à l'intuition du simple et de l'absolu en maniant un instrument tel que le calcul des probabilités, si subtil et si surprenant à son origine qu'il avait effrayé le *sens commun*, pourtant averti, d'un d'Alembert ou d'un Auguste Comte. Ici encore l'enseignement véritable des choses est, en fait, autrement instructif et profond que les prévisions abstraites des hommes.

Le développement des théories atomiques dans les voies où il a manifesté le plus de fécondité, avec la dynamique de l'électron d'une part, avec la théorie des *quanta* de l'autre, conduit à deux conséquences inverses et complémentaires. D'une part, il achève de détacher l'atome du support substantiel sur lequel avait été greffée l'ontologie de la matière ; d'autre part, il reporte l'esprit vers la considération des moyens mathématiques mis en œuvre pour la conquête de la nature, et il achève de nous débarrasser du dogmatisme — fût-ce du dogmatisme opposé au réalisme atomistique, du dogmatisme de la continuité qu'Ostwald, par exemple, avait essayé de fonder sur une interprétation étroite et exclusive de l'analyse dans ses rapports avec la physique.

Le principe de la conservation de la masse est ce qui remplit le mieux l'idée que l'on puisse se faire d'un principe. La formule dont procède l'atomisme : *rien ne vient de rien*, *rien ne retourne à rien* — subsista, depuis Démocrite, malgré les démentis de l'expérience ou, si l'on préfère, malgré l'impossibilité pratique d'en trouver la justification dans l'expérience, jusqu'au jour où l'expérience elle-même vint en apporter la justification, où elle permit, avec Lavoisier, l'établissement de la chimie scientifique. Dès lors, le crédit du principe fut tel qu'on y vit une évidence *a priori*, une exigence irrécusable de la raison ; et c'est ce qui faisait dire à Jules Tannery : « Ce même corps, que l'on pesait tout à l'heure avec une balance, il suffirait de monter du fond de la vallée sur le sommet de la montagne, d'aller un peu loin vers le nord ou vers le sud pour voir son poids changer, si, au lieu d'une balance, on se servait d'un *peson* très sensible. Comment soutenir, après cela, que le principe de la conservation de la masse ait en lui quelque évidence métaphysique, qui doit le faire admettre *a priori*, et qu'il exprime l'indestructibilité de la matière, l'impossibilité que le néant devienne de l'être, ou que l'être

retourne au néant? Qu'il y ait des penseurs à soutenir cette opinion, cela étonne[1]. » Le principe de Lavoisier devra donc être relatif à l'expérience ; mais on ne doit pas conclure de là qu'il puisse se réclamer de telle ou telle expérience particulière, qui suffirait à le fonder avec exactitude. Il exprime une façon générale de manier l'expérience, et telle que l'esprit y trouve toujours satisfaction, parce qu'aussi bien il s'arrange pour qu'il en soit ainsi : « Des expériences grossières, écrit Jules Tannery, faites avec des appareils imparfaits, ont donné d'abord l'idée de l'invariabilité de la masse : elles permettaient seulement d'affirmer que la masse variait très peu, mais comme il n'y a pas de loi mathématique plus simple que celle de la constance d'un nombre, c'est à celle-là qu'on s'est arrêté, et quand elle s'est trouvée en défaut, au lieu d'admettre la variation de la masse, au lieu d'admettre en particulier qu'elle dépend de la température ou de la pression atmosphérique, on s'est ingénié à réaliser des conditions d'expériences où la constance de la masse fût conservée : Regarder la masse comme constante est la meilleure hypothèse, parce qu'elle nous permet la représentation la plus simple de l'univers ; mais, logiquement, d'autres hypothèses, qui ne feraient que compliquer les calculs, seraient tout aussi légitimes. » (*Ibid.*, p. 29.) Une telle conception des principes exprime exactement cette phase de la science qui a succédé à la physique des forces centrales, et que Poincaré a désignée comme « physique des principes[2] ».

Qu'arrivera-t-il, maintenant, si les progrès combinés de la théorie et de l'expérience contraignent le savant d'abandonner cette hypothèse dont il ne disait pas seulement qu'elle était, mais dont il prédisait qu'elle demeurerait, la représentation la plus simple de l'univers, comparable par là au système euclidien de la géométrie ? La « physique des principes » perdra sans doute ce qu'elle avait le droit de regarder comme son appui le plus solide ; mais dans son échec elle aura cette consolation de voir se justifier l'attitude originale, faite de réserve prudente et de désinvolture cavalière, qu'elle avait adoptée pour soutenir les principes, à la façon dont on sait que la corde soutient le pendu. En tout cas, et par delà le principe de Lavoisier, qui implique la conservation de la masse, se trouve atteint le réalisme de la matière, qui avait inspiré les conceptions atomistiques, de telle sorte que, tirant les con-

1. Le rôle du nombre dans les Sciences, paru dans la *Revue de Paris*, 1er juillet 1895, réimprimé *apud Science et Philosophie*, 1912, p. 28.
2. *La Valeur de la Science*, p. 174.

séquences de l'accord entre les théories électromagnétiques de M. Max Abraham et les déterminations expérimentales de MM. Kaufmann et Simon [1], Poincaré pouvait conclure à la « *fin de la matière* » :

« Un électron isolé se déplaçant à travers l'éther engendre un courant électrique, c'est-à-dire un champ électromagnétique. Ce champ correspond à une certaine quantité d'énergie localisée, non dans l'électron, mais dans l'éther. Une variation, en grandeur ou en direction, de la vitesse de l'électron modifie le champ et se traduit par une variation de l'énergie électromagnétique de l'éther. Alors que, dans la mécanique newtonienne, la dépense d'énergie n'est due qu'à l'inertie du corps en mouvement, ici une partie de cette dépense est due à ce qu'on peut appeler l'inertie de l'éther relativement aux formes électromagnétiques. Cette inertie de l'éther est un phénomène bien connu ; c'est ce que les électriciens appellent la self-induction. Un courant dans un fil a de la peine à s'établir, de même qu'un mobile en repos a de la peine à se mettre en mouvement, c'est une véritable inertie. En revanche, un courant, une fois établi, tend à se maintenir, de même qu'un mobile une fois lancé ne s'arrête pas tout seul ; et c'est pourquoi vous voyez jaillir des étincelles quand le trolley quitte un instant le fil qui amène le courant. L'inertie de l'éther augmente avec la vitesse et sa limite devient infinie lorsque la vitesse tend vers la vitesse de la lumière. La masse apparente de l'électron augmente donc avec la vitesse ; les expériences de Kaufmann montrent que la masse réelle constante de l'électron est négligeable par rapport à la masse apparente ; elle peut être considérée comme nulle, de sorte que si c'est la masse qui constitue la matière, on pourrait presque dire qu'il n'y a plus de matière. Dans cette nouvelle conception, la masse constante de la matière a disparu. L'éther seul, et non plus la matière, est inerte. Seul, l'éther oppose une résistance au mouvement, si bien que l'on pourrait dire : il n'y a pas de matière, il n'y a que des trous dans l'éther [2]. »

182. — Il est vrai que si l'on voulait coûte que coûte maintenir le parti pris du réalisme, l'imagination pourrait encore s'accrocher aux points singuliers de l'éther. Telle serait du moins, selon M. Meyerson, l'attitude psychologique des savants : « Si nous saisissons le monde de la théorie scientifi-

1. Cf. Houllevigue, *Les Idées des physiciens sur la matière*, Année Psychologique, XIV, 1908, p. 108.

1. *La Mécanique nouvelle*, Revue scientifique, 7 août 1909, p. 171, col. B.

que au moment même, pour ainsi dire, où il va évoluer dans le néant, nous le trouverons aussi ontologique que celui de la réalité de sens commun : les points singuliers de l'éther, tant que par un moyen quelconque nous les différencierons du milieu, seront tout aussi réels, tout aussi *objets*, plus indépendants au fond dans leur existence de nous et de notre sensation, que n'importe quelle chose de notre perception [1]. »

Pour nous, le réalisme du sens commun, si difficile à défendre devant l'intelligence critique sur le terrain en quelque sorte naturel de la perception, devient un défi au bon sens quand il se transporte sur le terrain artificiel de la physique mathématique. On sait avec quelle vivacité Poincaré, en termes clairs et sans réplique, le faisait observer, dénonçant la naïveté et la vanité des efforts du théoricien pour réaliser les concepts qui servent de thème aux combinaisons de l'analyse. « Derrière la matière qu'atteignent nos sens et que l'expérience nous fait connaître, il voudra voir une autre matière, la seule véritable à ses yeux, qui n'aura plus que des qualités purement géométriques et dont les atomes ne seront plus que des points mathématiques soumis aux seules lois de la dynamique. Et pourtant ces atomes invisibles et sans couleur, il cherchera, par une inconsciente contradiction, à se les représenter et par conséquent à les rapprocher le plus possible de la matière vulgaire [2]. »

Or l'homme aura beau s'enfoncer dans ses préjugés : dès lors qu'il existe véritablement en son esprit « une inconsciente contradiction », la nature l'en fera sortir ; il suffit de se fier à elle, en suivant la minutie croissante de la connaissance expérimentale. Et c'est ce qui s'est produit, « justement au point de rencontre de la théorie cinétique et de la théorie électromagnétique, lorsqu'il s'est agi d'étudier les échanges d'énergie entre la matière et l'éther, les phénomènes de rayonnement et les équilibres thermodynamiques qui en résultent [3] ». Là s'est présenté un écart entre le résultat direct de l'expérience et les conséquences que l'on tire de la mécanique statique si l'on continue d'y supposer l'énergie de l'oscillation qui était en jeu dans ces divers phénomènes, susceptible de variation continue. L'expérience dément la théorie, sans compter que la théorie elle-même aboutirait à cette conclusion paradoxale, que « la densité du rayonnement devien-

1. *Identité et Réalité*, 2e édit., p. 430.
2. *La Science et l'Hypothèse*, p. 218.
3. Edmond BAUER, *Les quantités élémentaires d'énergie et d'action*, apud *Les Idées modernes*, etc., p. 116.

drait infinie pour les très petites longueurs d'ondes... Il faut donc admettre que l'énergie de chaque oscillation varie de façon discontinue. Planck a supposé qu'elle varie par *quanta* égaux, en sorte que chaque oscillateur contient toujours un nombre entier d'atomes d'énergie, de *grains d'énergie* [1] ».

Assurément la conception des *quanta* marque le triomphe de l'atomisme sur l'énergétique, obligée de subir la loi du vainqueur jusqu'à laisser l'énergie entrer dans les cadres de la discontinuité. Mais triomphe embarrassant et qu'on serait tenté de dire trop complet. A l'atome d'énergie il manque jusqu'à ce résidu de réalité, jusqu'à ce fantôme d'apparence, qui appartenait encore aux points singuliers de l'éther et où pouvait à la rigueur se prendre l'obstination du rêve ontologique ; les *quanta* de Planck sont incapables de trouver place dans l'architecture d'un monde dont l'armature et la cohérence reposaient sur le système des mathématiques classiques. Ce qui est en question avec les *quanta*, ce n'est plus seulement la possibilité de traduire en intuitions qui parlent à l'imagination les équations dont se compose le tissu de la théorie positive, c'est la forme elle-même de ces équations [2]. La portée capitale d'une telle question avait été mise en évidence par Henri Poincaré dans ses réflexions sur le calcul des probabilités : « Je veux déterminer une loi expérimentale ; cette loi, quand je la connaîtrai, pourra être représentée par une courbe ; je fais un certain nombre d'observations isolées ; chacune d'elles sera représentée par un point. Quand j'ai obtenu ces différents points, je fais passer une courbe entre ces points en m'efforçant de m'en écarter le moins possible et, cependant, de conserver à ma courbe une forme régulière, sans points anguleux, sans inflexions trop accentuées, sans variation brusque du rayon de courbure... Pourquoi donc est-ce que je cherche à tracer une courbe sans sinuosités ? C'est parce que je considère *a priori* une loi représentée par une fonction continue (ou par une fonction dont les dérivées d'ordre élevé sont petites), comme plus probable qu'une loi ne satisfaisant pas

1. PERRIN, *Les atomes*, 1913, p. 216.

2. LANGEVIN, *La physique du discontinu*, *apud* Les progrès de la physique moléculaire, 1914, p. 45 ; et dans *Henri Poincaré, L'œuvre scientifique et l'œuvre philosophique*, 1914, p. 199 : « Les mouvements des électrons intérieurs aux atomes dont les ondes lumineuses sont issues ne sauraient être régis par des équations différentielles, qui, par leur forme même, impliquent la continuité dans la distribution des probabilités. Il nous faut renoncer à ce mode d'analyse pour énoncer les lois qui régissent les phénomènes intra-atomiques. Il ne peut être utile que dans certains cas où le grand nombre des éléments en jeu suffit pour effacer toute influence des discontinuités individuelles et profondes. »

à ces conditions. Sans cette croyance, le problème dont nous parlons n'aurait aucun sens ; l'interpolation serait impossible ; on ne pourrait déduire une loi d'un nombre fini d'observations ; la science n'existerait pas [1]. » Or précisément cette condition de continuité, à laquelle paraissait liée l'existence de la science, se trouve avec la théorie des *quanta*, non pas complètement écartée sans doute, mais beaucoup moins strictement impérative ; et Poincaré lui-même écrira, en 1912, à la veille de sa mort : « On ne se demande plus seulement si les équations différentielles de la Dynamique doivent être modifiées, mais si les lois du mouvement pourront encore être exprimées par des équations différentielles. Et ce serait la révolution la plus profonde que la Philosophie Naturelle ait subie depuis Newton [2]. »

Tel est, sous son aspect le plus frappant pour le philosophe, le caractère que le savoir revêt dans ce début du XXe siècle. Les faits révélés au physicien par la technique du laboratoire sont de telle nature qu'ils l'obligent à remanier l'instrument mathématique dont il avait fait usage jusque-là. Le progrès de la science, depuis l'époque lointaine où Pythagore découvrait une loi de correspondance entre les relations mathématiques des nombres et les rapports musicaux des sons, paraissait consister à dépasser la sphère du discontinu pour organiser des méthodes de mieux en mieux adaptées à la continuité des phénomènes. Et voici que la complexité croissante, tant des moyens de calcul que des procédés d'observation, ramène l'attention sur cette discontinuité dont on avait cru devoir se détacher comme si elle n'exprimait qu'un stade élémentaire et trop simple de l'analyse scientifique. Une *physique du discontinu*, selon l'expression de M. Langevin, s'élabore, qui requiert de nouveaux schèmes mathématiques.

Ici encore, ici surtout, le philosophe devra éviter la précipitation du jugement, qui lui ferait imaginer une antinomie de la raison, avec nécessité d'opter entre la thèse du continu et l'antithèse de la discontinuité. L'apparition des nouveaux cadres n'entraîne pas la mise hors de service des anciens. Ce qui paraît vrai, c'est ceci : la philosophie scientifique, toujours encline à faire fond sur le principe d'économie, avait interprété dans un sens dogmatique le succès de la continuité (particulièrement le succès remporté, au XVIIIe siècle, dans ce domaine même de l'acoustique qui avait été le théâtre du triomphe de la discontinuité) comme si l'explication mathé-

1. *La Science et l'Hypothèse*, p. 237-239.
2. *L'Hypothèse des quanta*, apud *Dernières Pensées*, 1913, p. 166.

matique de l'univers devait être limitée au seul jeu des équations différentielles. Or la nature ne se laisse pas ainsi canaliser. Elle interdit à l'homme de tenir en réserve, à l'arrière-plan, une partie de ses ressources. Elle l'oblige à remanier son plan d'attaque et à se replier sur lui-même, afin de scruter jusqu'aux principes mêmes de sa stratégie, afin de se forger une technique nouvelle, qui seule permettra d'aborder l'obstacle nouveau et de le renverser.

LIVRE XV

Les Théories de la Relativité.

CHAPITRE XL

LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ AU SENS RESTREINT

183. — La « moralité » philosophique, que comporte, semble-t-il, l'évolution du néo-atomisme fondé sur le calcul des probabilités, trouve une confirmation mémorable dans les travaux qui, dans le domaine de l'électro-optique et de la gravitation, se rattachent aux théories de la relativité.

Assurément, dans l'idée de la relativité du mouvement, il n'y a rien de nouveau. Elle a été, suivant l'expression de M. Broad [1], répétée jusqu'à la nausée ; il ne lui a manqué que d'être appliquée en toute rigueur. D'une part, au moment où la mécanique moderne se constitue, elle est déjà, Duhem l'a montré dans ses études intitulées : *Le mouvement absolu et le mouvement relatif*, en possession d'une longue tradition dialectique [2]. D'autre part, et chez Descartes lui-même, la thèse initiale de la relativité se trouve contredite, et par l'affirmation que la somme du mouvement demeure en quantité constante, et par la formule du principe d'inertie qui implique la perpétuation d'un mouvement rectiligne uniforme.

Une difficulté analogue se retrouvera chez les fondateurs de l'optique des ondulations et de la théorie vibratoire de l'électricité. Au point de départ sans doute ils s'écartent du système proprement newtonien suivant lequel des masses, existant par soi, exercent les unes sur les autres, et en vertu de leur seule position, une action instantanée. Mais ils n'en

1. *Euclid, Newton and Einstein*. The Hibbert Journal, avril 1920, p. 139.
2. Duhem, *Le mouvement absolu et le mouvement relatif*. (Extrait de la Revue de Philosophie, Montligeon, 1909. Voir aussi *La relatività del movimento nell' antica Grecia*, par Federigo Enriques, Periodico di Matematiche, mars 1921, p. 77 et suiv.

conservent pas moins l'absolu newtonien, lorsqu'ils font l'hypothèse d'un éther immobile, dont l'usage essentiel est de *fixer* l'espace afin de fournir un point de repère pour la détermination du mouvement. A cet égard donc, l'optique de Fresnel se présente comme une doctrine « hybride » [1]. Le développement des théories qui sont issues de Fresnel et de Faraday devait avoir pour conséquence naturelle de dissocier les éléments hétérogènes qui y étaient impliqués.

Ainsi c'est une des conséquences de l'électrodynamique, prise dans toute sa rigueur, que de mettre en doute l'application universelle et simple du principe newtonien de l'égalité entre l'action et la réaction [2]. Ce principe, appuyé sur l'expérience, avait cependant un aspect rationnel, particulièrement fait pour séduire des penseurs qui s'attachaient à faire rentrer l'univers de la science dans les cadres de la déduction *a priori* [3] ; en même temps d'ailleurs qu'il trouvait son application immédiate dans les intuitions comme celles sur lesquelles l' « *école du fil* », avec Reech et avec M. Andrade, voulaient faire reposer, sinon la constitution, du moins l'exposition de la mécanique [4]. Seulement l'égalité entre l'action et la réaction ne conserve sa pleine signification qu'en rapport à des forces dont la propagation est instantanée, telle précisément qu'était supposée la gravitation. Il ne s'applique plus avec exactitude au domaine de l'électromagnétisme, où la transmission se fait avec la vitesse de la lumière [5].

Enfin, ce qui ébranla jusque dans ses fondations la mécanique que la « physique des principes » invoquait pour mettre en sûreté les bases de ses théories, ce furent les résultats observés par M. Michelson (1881), et confirmés au cours d'expériences ultérieures entreprises avec M. Morley (1887). M. Michelson voulait, à l'aide de son interféromètre, parvenir à mesurer l'influence que le déplacement du système solaire dans l'espace pouvait, en outre de la vitesse de la terre, exercer sur la vitesse avec laquelle se propageait la lumière émanée du soleil. Or l'expérience lui révéla ce fait imprévu qu'en essayant de combiner avec la vitesse de la lumière même la vitesse de la terre, qui est de l'ordre d'un dix mil-

1. LANGEVIN, *Le Principe de la relativité*. Bulletin de la Société française des Électriciens, décembre 1919, p. 613.

2. Cf. Julien PACOTTE, *La Physique théorique nouvelle*, 1921, p. 71 et suiv.

3. Cf. HAMELIN, *Essai sur les éléments*, etc., p. 257.

4. Voir JOUGUET, *Lectures de Mécanique*, t. II, 1909, p. 3, note 138, et POINCARÉ, *Science et Hypothèse*, p. 132.

5. Cf. Max ABRAHAM, *La nouvelle Mécanique*, Scientia, janvier 1914; *Supplément*, p. 12.

lième par rapport à la vitesse de la propagation lumineuse, on se heurtait toujours à un résultat négatif : quel que soit le sens du mouvement terrestre par rapport au rayon émané du soleil, la vitesse de propagation de la lumière demeure la même. Un résultat d'un caractère négatif, doit, en toute rigueur logique, être tenu pour provisoire. M. Michelson, en terminant, le 8 juin 1921, son Cours de la Sorbonne, insistait encore sur la possibilité de nouvelles expériences susceptibles de mettre en évidence un mouvement par rapport à un milieu qui serait absolument fixe et qui est représenté comme éther immobile.

La perfection de la technique expérimentale mise en œuvre par M. Michelson n'en commandait pas moins aux théoriciens d'adapter aux résultats de l'expérience les formules qui les mettaient en état de coordonner les phénomènes. Et l'interprétation de ces formules conduisit M. Lorentz, concurremment d'ailleurs avec M. Fitz-Gerald [1], à expliquer le résultat inattendu des expériences de M. Michelson en supposant « que *tous* les objets terrestres, y compris les piliers de maçonnerie qui supportent les instruments de mesure se contractent, dans le sens du mouvement d'entraînement, d'une petite fraction $\sqrt{1 - v^2 : c^2}$ de leur longueur (v vitesse terrestre, c vitesse de la lumière) [2] ».

De cette contraction, aucune des tentatives expérimentales n'a réussi à déceler la réalité. Elle est simplement déduite de la théorie électromagnétique de la lumière, et le coefficient en est calculé de manière à compenser le trouble que le résultat négatif de Michelson avait introduit dans la théorie. Or n'est-ce pas demander beaucoup aux choses que de plier ainsi l'indéformation qui semblait caractéristique du solide en tant que tel, à l'immutabilité des hypothèses sur l'éther [3] ? Nous

1. Lorentz, *Der Interferenzversuch Michelsons* (1895), apud *Das Relativitätsprinzip, Eine Sammlung von Abhandlungen*, 3e édit. Leipzig-Berlin, 1920, p. 2.

2. Bosler, *La théorie d'Einstein et la nouvelle loi de la Gravitation*, Revue scientifique, 26 juin 1920, p. 354, col. A.

3. Dans la pensée de M. Lorentz, il est vrai que l'hypothèse de l'éther pouvait fournir une analogie d'ordre intuitif à l'appui de la contraction : « Du reste, la contraction de la règle mobile qu'il remarque dans le cas précédent et le ralentissement de la marche d'une horloge mobile n'étonneront pas trop notre physicien. S'il a appris que les actions électromagnétiques se propagent dans l'éther, il sera préparé à admettre la même chose pour les forces moléculaires. Il se dira donc que ces forces peuvent être modifiées par une translation du système si l'éther n'y prend pas part. Cela pourra fort bien produire un raccourcissement d'une barre métallique et l'élasticité du ressort d'un balancier peut être changée de telle manière que la marche d'un chronomètre en est ralentie. » Lorentz, *La Gravitation*. (Scientia, 1er juillet 1914, t. XVI, p. 35.)

forçons un peu les termes ; mais cette attitude du physicien a quelque chose qui fait penser à l'autoritarisme administratif. C'est ainsi que les bureaux inventent des procédures tout exprès pour interposer des fictions entre eux et la réalité. Par exemple, la loi exige-t-elle qu'une assemblée ait voté son budget le 31 décembre à minuit : si, quelques minutes avant minuit, le débat n'est pas terminé, on arrête l'horloge, pour l'empêcher de sonner minuit, et la face est sauvée. La contraction compensatrice que MM. Lorentz et Fitz-Gerald imaginent et calculent pour sauver l'infaillibilité des hypothèses antérieures, pour n'avoir pas à modifier leur façon générale de voir les choses, n'a peut-être pas plus de valeur qu'un expédient de jurisprudence.

184. — C'est ici que M. Einstein intervient, et son intervention paraît décisive, comme le fut celle de Copernic dans le système astronomique, de Kant dans la théorie de la connaissance, d'Abel dans l'étude des fonctions elliptiques. Au lieu de prolonger une représentation intuitive jusqu'au moment où sa complication lui enlève toute portée, même du point de vue intuitif, il opère une inversion dans ce qui servait de fondement à la représentation intuitive. Avant M. Einstein, et par un postulat inconscient, la physique posait *a priori*, et elle maintenait en toute occurrence, l'unité immuable des procédés humains de mesure, se réservant de prêter à la nature les mouvements nécessaires pour justifier l'absolu de cette mesure unique. Avec M. Einstein, la physique se retourne vers la manière dont nous prenons nos mesures, et se demande s'il n'y a pas à tenir compte des conditions dans lesquelles l'homme est placé, sinon de l'imperfection, du moins de la diversité des moyens que les circonstances lui imposent. Il arrive, par exemple, qu'on doive me restituer un lingot d'un poids déterminé. En le pesant de nouveau, je constate qu'il manque quelques grammes, ma première pensée sera sans doute qu'ils ont été volés ; ma seconde sera de m'assurer d'abord que, dans l'intervalle de deux pesées, ma balance est restée aussi juste.

En retournant ainsi le problème, on sera conduit à pousser le principe de la relativité plus loin que la science ne l'avait fait jusqu'ici.

Les vues théologiques de Newton ne jouent aucun rôle dans les conceptions de Laplace. Il n'en était que plus remarquable de retrouver aux dernières pages de l'*Exposition du Système du Monde* (V, v), une référence implicite au Dieu newtonien qui est en dehors de l'espace et du temps. Quoi de plus naïf

que le texte même où, prétendant illustrer la relativité par l'indiscernabilité des mondes semblables, Laplace introduit des observateurs pour qui l'univers serait un spectacle : « L'univers réduit ainsi successivement jusqu'au plus petit espace imaginable, offrirait toujours les mêmes apparences à ses observateurs [1]. » ? Et l'on ne saurait, croyons-nous, trop méditer ce passage : il exprime à merveille quelle idée, dans les générations antérieures à M. Einstein, on se faisait de la relativité. D'un côté, il y avait l'univers, c'est-à-dire tout ce qui remplit la totalité de l'espace et se succède dans la totalité du temps ; d'autre part, des observateurs qui spéculaient sur les rapports constituant la législation de cet univers. Lorsque de tels observateurs décident de mesurer le temps, ils sont libres de choisir suivant leur commodité l'unité de temps, de la façon dont les peuples sont libres d'adopter une division conventionnelle de la journée soit en vingt heures soit en vingt-quatre heures. Leur choix était un choix *intemporel* analogue à celui par lequel Kant prétendait rendre compte de notre destinée morale ; en effet, il était l'œuvre d'êtres qui sont antérieurs à la naissance du temps, capables de le créer ainsi que fait, dans le *Timée*, le Démiurge du mythe platonicien.

De M. Einstein donc, on pourrait dire, et cette fois à la lettre, qu'il a fait descendre la philosophie du ciel sur la terre. Un Dieu pouvait choisir à son gré une planète pour horloge, étant lui-même indépendant de tout mouvement, mais l'homme ne peut pas faire qu'il ne soit pas placé sur une horloge, attaché à cette horloge. Notre façon de mesurer ne peut aboutir à des mesures qui ne soient pas liées au mouvement de la terre, parce que nos instruments de mesure participent à ce mouvement. Nous ne sommes pas des observateurs transcendants par rapport à l'univers ; nous sommes des occupants de l'espace, vivant dans une actualité sans cesse entraînée et déplacée par le cours mobile du temps.

Que le sens commun prenne difficilement son parti de cette conception, c'est ce dont témoigne l'étonnement provoqué par l'interprétation nouvelle de la relativité. Mais, on ne saurait trop le répéter, qui dit *sens commun*, ne dit pas *bon sens*, tout au contraire ; et il est possible que nous assistions ici à un épisode de la lutte séculaire qui est engagée entre le *conformisme* du sens commun et l'*autonomie* du bon sens, épisode comparable à celui dont l'existence des antipodes avait, au VIIIe siècle, été l'occasion.

1. Cf. *Nature et Liberté*, 1921, p. 99 et *supra*, § 151.

Le vieillard qui monte péniblement au cinquième étage et s'écrie tout essoufflé : *De mon temps, les escaliers étaient moins raides*, parle assurément le langage du sens commun ; car le propre du sens commun, c'est de se tourner, par une démarche spontanée, vers les choses. Il s'y installe, afin d'y « réaliser » les changements liés aux variations de ses états personnels. Au bon sens il appartiendra de rectifier les témérités naïves du sens commun. N'est-ce pas, en définitive, témoigner d'un même bon sens, de se refuser à croire, ou que les marches de l'escalier se sont haussées pour excuser la fatigue du vieillard, ou que les corps se sont contractés dans un certain sens pour expliquer le résultat négatif de l'expérience de M. Michelson ?

L'immense intérêt philosophique que présente l'œuvre de M. Einstein viendra de ce qu'elle nous a découvert la signification relativiste de la relativité, en opposition à l'absolu de la relativité qui avait été, dans les générations précédentes, dressé symétriquement à l'absolu newtonien.

La relativité absolue se manifeste comme relativité *relatante*, c'est-à-dire qu'elle détermine *a priori* et à volonté des cadres qui délimiteront le réel, quel qu'il soit. Si l'on rencontre une difficulté pour adapter les tableaux de la nature aux cadres de l'esprit, on n'a pas besoin de toucher aux cadres. Il suffira d'introduire des grandeurs auxiliaires, expression de phénomènes hypothétiques, auxquelles sera confiée la mission de corriger la résistance de la nature et de la remettre au pli du format officiel. Bref, pour *la physique des principes*, les faits sont des collaborateurs gênants. Tout l'art du savant consiste à les éliminer, afin de pouvoir se livrer en paix aux combinaisons analytiques, qui relèvent de conventions *a priori*, aussi détaché de ce qui se passe dans l'univers qu'un typographe à l'égard du contenu des ouvrages qu'il compose. La science, ainsi conçue, ne sera pas fausse ; mais bien pis que cela, elle se refusera toute chance de devenir vraie ; elle se développera d'autant plus librement qu'elle s'est installée dans un plan qui n'offre aucun risque de choc, aucun espoir non plus de contact, avec la réalité.

La relativité, suivant M. Einstein, c'est au contraire ce qu'on pourrait appeler la relativité *relatée*, c'est-à-dire que l'instrument de mesure n'est pas un absolu qui peut être déterminé en soi indépendamment de ce qui est à mesurer, et où l'on ferait rentrer à toute force et à tout prix le mesuré. Le cadre n'est pas préétabli par rapport au tableau. Et en ce sens Newton avait raison contre les Cartésiens lorsqu'il proclamait, sinon le primat du mesuré sur le mesurant, du moins

l'indépendance du *mesuré* par rapport au *mesurant. La forme mathématique est faite pour mettre en évidence le donné qui est irréductible à la forme, le physique spécifiquement déterminé en tant que tel* [1]. L'instrument trahirait en quelque sorte sa destination s'il imposait aux choses des caractères qui ne viendraient que de lui, s'il prétendait obtenir le réel en le déduisant de propriétés qui seraient *a priori* conférées à une entité abstraite : espace, temps ou mouvement. Seulement, entre Newton et M. Einstein, subsiste cette différence capitale que chez Newton la chose à mesurer possède un contenu absolu, d'ailleurs situé hors des prises directes de l'homme, mais qui demeure accessible à Dieu. Devant Dieu du moins l'univers newtonien serait objet d'intuition, il ferait tableau. Selon M. Einstein, on ne peut pas dire qu'il y ait un tableau, absolument parlant ; car le tableau n'est connu qu'en fonction du cadre, c'est-à-dire à travers les procédés de mesure. Et, ce qu'il est essentiel d'ajouter, ces procédés de mesure sont eux-mêmes liés aux choses qu'ils servent à mesurer. L'intelligence de cette réciprocité rend impossible à séparer pour les considérer à part ce que les commodités du langage avaient d'abord fait désigner comme cadre et comme tableau. La science va, par une sorte d'oscillation perpétuelle et pour une adaptation toujours plus étroite, du mesuré au mesurant, du mesurant au mesuré.

185. — La première théorie de la relativité (qui a été appelée plus tard la théorie de la relativité au sens restreint) est caractérisée par deux propositions fondamentales, en connexion l'une avec l'autre, et dont la connexion manifestera cette réciprocité entre les conditions de la mesure et la réalité mesurée.

Du point de vue de la mesure, ce que signifie le résultat négatif auquel s'est heurté M. Michelson, c'est ceci : « Il est impossible, par quelque moyen physique que ce soit, de mettre en évidence un mouvement uniforme de translation auquel participent à la fois l'observateur et tout ce qu'il observe [2]. »

D'autre part, si l'on considère ce qui est mesuré, on exprimera le fait expérimental en disant que la vitesse de la lumière a toujours la même mesure, sans qu'il y ait à tenir compte de

1. M. Jean Becquerel a donné de cette idée, au premier abord déconcertante dans une théorie de la relativité, l'expression suivante : « Ce qu'il y a de plus remarquable dans l'hypothèse d'Einstein, c'est qu'elle constitue un retour à l'espace et au temps absolu. » (*Le principe de la relativité et la gravitation*, 1922, p. 283.)

2. BOSLER, art. cité, p. 351, col. A.

l'état de repos ou de mouvement où se trouveraient divers groupes d'observateurs les uns par rapport aux autres : « Un premier groupe d'observateurs voit une onde lumineuse se propager dans une certaine direction avec la vitesse de trois cent mille kilomètres par seconde et voit un autre groupe d'observateurs courir après cette onde avec une vitesse qui peut être quelconque ; et cependant, pour ce second groupe, l'onde lumineuse se mouvra par rapport à lui avec la même vitesse de trois cent mille kilomètres par seconde... La vitesse de la lumière... est la seule vitesse qui se conserve quand on passe d'un système de référence à un autre et joue dans l'univers électromagnétique le rôle que joue la vitesse infinie dans l'univers mécanique[1]. »

Le rôle qui était attribué à la vitesse infinie dans l'univers mécanique, on n'a pas de peine à le comprendre, lorsqu'on réfléchit sur cette affirmation que deux événements, en des points différents de l'espace, se produisent en même temps ; la notion de simultanéité, prise sous son aspect immédiat et avec sa signification absolue, apparaît comme une donnée de sens commun. Seulement, l'affirmation de la simultanéité absolue implique une condition physique qui demeure sous-entendue : le postulat inconscient de l'instantanéité du signal qui avertit au point A que l'événement se produisait au point B. Or, si l'on y réfléchit, cette instantanéité ne saurait être, ni définie logiquement par la raison suffisante, ni constatée physiquement sous une forme positive. Elle est, dans son fond, une négation ; elle revient à nier qu'il faille un certain temps pour la propagation de l'action de signalement. Nous apercevons alors que la notion de temps absolu, ou plus exactement la notion de la mesure unique du temps, c'est-à-dire d'une simultanéité indépendante du système de référence, ne doit son apparence de simplicité et d'immédiate réalité qu'à un défaut d'analyse. L'univers mécanique, l'univers de la cinématique habituelle, est un univers abstrait, peut-être fictif ; car il suppose « la possibilité d'une signalisation instantanée à distance, sans que l'expérience vienne autoriser une telle hypothèse. Par opposition, la cinématique nouvelle prend directement appui sur les faits et ne fait intervenir dans la définition du temps lui-même que des possibilités expérimentales immédiates, telles que la synchronisation à distance par l'intermédiaire de signaux *réels*[2] ».

1. Langevin, *l'Évolution de l'Espace et du Temps*, apud Atti del IV Congresso internazionale di Filosofia, Bologne, 1911, t. I, p. 203.

2. Langevin, *Le Principe de la relativité*. Bulletin de la Société française des Electriciens, décembre 1919, p. 612. — « Admettre (écrit Langevin dans

A l'entendre ainsi, la théorie de la relativité ne présenterait, selon nous du moins, ni d'antinomie pour la raison, ni même de paradoxe pour le bon sens. Si quelques-uns de ses critiques et même de ses commentateurs y ont rencontré des *insolubilia*, nous serions disposés à croire, pour notre part, que cela tient surtout à des malentendus de langage. Par exemple, M. Einstein a posé comme un « principe » la constance de la vitesse de la lumière [1]. Mais l'expression de *principe* ne saurait avoir, dans la conception relativiste, le sens que lui conféraient ou la physique des forces centrales, avec Laplace et Poisson, ou la « physique des principes » avec Mach et Poincaré ; car la physique de la relativité repousse également et l'absolu réel de l'ontologie newtonienne, et l'absolu formel du conventionalisme *a priori*. Ce que l'on désigne ici par principe, ce n'est autre chose que le fait expérimental, en tant qu'il est pris pour point de départ d'une interprétation théorique. Et certes il était difficile d'espérer que la doctrine de la relativité bénéficiât immédiatement de ce progrès de sagesse spéculative qui était pourtant sa raison d'être, et qui en sera forcément la conséquence. Le principe de la constance de la vitesse de la lumière a été entendu d'abord dans l'ancien sens du mot, comme si un fait expérimental pouvait être un absolu ; par une contradiction qui n'était pas dans les idées, mais qui était dans les mots, la vitesse finie de la lumière fut assimilée à un absolu véritable, témoin ce curieux incident de polémique qui éclaire, semble-t-il, d'un jour significatif la confusion initiale. Lorsque M. Einstein fut amené, par le développement de la théorie de la relativité, à rejeter la constance de la vitesse de la lumière, ce développement, qui rend la doctrine plus claire et plus solide, a commencé par être interprété, d'une façon littérale, tout au moins, comme un échec de la conception initiale. M. Max Abraham n'écrivait-il pas en 1914 : « L'hypothèse... — *dépendance de la vitesse de la lumière à l'égard du potentiel de gravitation* — a été posée (1911)

cette même page) que la lumière se propage avec la même vitesse dans toutes les directions pour tous les systèmes de référence revient à dire que dans chacun de ces systèmes la correspondance des temps en des points différents, la synchronisation des horloges, est réalisée au moyen de signaux lumineux ou électromagnétiques (ondes de télégraphie sans fil) qui se propagent avec une vitesse finie, celle de la lumière. Le temps utilisé par chacun des groupes d'observateurs est ainsi le *temps optique* ou électromagnétique, et la vitesse de la lumière qui intervient dans la définition même du temps, joue par là même un rôle particulier qui explique son introduction dans les formules des transformations... permettant de passer d'un système de référence à un autre. »

1. *Zur Elektrodynamik der bewegten Körper*, 1905, *apud das Relativitätsprinzip*, 1913, p. 27.

par A. Einstein, qui a ainsi mis la hache à l'une des racines de la théorie de la relativité qu'il avait établie précédemment[1]. » ?

Une confusion du même ordre se retrouverait, semble-t-il, à l'origine de bien des controverses soulevées par les caractères attribués au temps dans la théorie de la relativité. Cette théorie renonce à parler d'un temps absolu, qui serait une réalité à mesurer, c'est-à-dire existant antérieurement à l'opération de mesure. Le temps naît du moment où il est mesuré, conformément à l'axiome énoncé par M. Einstein à propos de la notion de simultanéité. « *Der Begriff existiert für den Physiker erst dann, wenn die Möglichkeit gegeben ist, im konkreten Falle herauszufinden, ob der Begriff zutrifft oder nicht*[2]. » Or précisément il semble que presque toujours les adversaires, plus d'une fois aussi les partisans, de la relativité, ont méconnu la restriction posée par M. Einstein et qui donne son sens relativiste à la théorie. On dirait qu'ils n'ont pas tenu compte de l'idée exprimée par ces mots : *pour le physicien*, ou si l'on préfère et pour mieux mettre en relief la gravité fondamentale du malentendu, qu'ils ont lu inconsciemment : *pour le métaphysicien*, là où M. Einstein pense et écrit : *pour le physicien.*

Et, en effet, qu'arrive-t-il à la suite de cette inconsciente transposition ? La constance de la vitesse de la lumière implique une pluralité irréductible de mesures physiques du temps puisque les divers groupes d'observateurs, en déplacement les uns par rapport aux autres, sont, non plus des fabricants d'horloges, libres de se détacher de leurs instruments et les comparer, mais des habitants d'une horloge, prisonniers de leur instrument, liés à son état supposé de repos ou de mouvement. D'où l'on a conclu à la pluralité des temps, devenus les hypostases de leurs mesures, des temps, pris dans leur réalité ontologique, abstraction faite des conditions spéciales dont on est parti pour les mesurer. Et c'est ainsi qu'on est passé de considérations formelles sur les définitions de la simultanéité des événements ou de l'égalité des temps à des spéculations sur l'évolution des êtres réels et sur leur vieillissement. Or de telles spéculations ne sauraient dépouiller leur apparence de mythe imaginaire, tant du moins que l'on conservera sa valeur relativiste à la doctrine de la relativité.

1. *La Nouvelle mécanique*, Scientia, janvier 1914, Suppl. p. 24.
2. *Ueber die Spezielle und die Allgemeine Relativitätstheorie*, § 8, 10e édit. Braunschweig, 1920, p. 14.

En régime de relativité, il nous paraît aussi incorrect de dire qu'il y a plusieurs temps, que de dire après les découvertes des géométries euclidiennes qu'il y a plusieurs espaces. Depuis Lobatschewsky et Riemann, il y a divers métriques de l'espace ; depuis M. Einstein il y a divers métriques du temps. Ce serait un aveu d'impuissance, un échec, pour l'intuition réaliste d'un Newton qui commence par poser l'unicité d'un temps coulant d'une façon uniforme ; mais du point de vue relativiste c'est la condamnation du postulat, qu'aussi bien Newton n'a pu soutenir qu'en faisant appel à l'image, peut-être contradictoire, d'un être contemporain de tous les temps, d'un *surobservateur* capable de coordonner dans une représentation unique les systèmes différents que des groupes d'observateurs se font de l'univers suivant les circonstances différentes de leurs observations.

Cette séparation radicale entre la mesure expérimentale et l'intuition réaliste du temps, sur laquelle il convient d'insister, parce que c'est un préservatif précieux contre toute spéculation métaphysique qui prétendrait avoir pour objet le temps considéré comme réalité indépendante, se trouve consacrée par la communication décisive de Minkowski : *Raum und Zeit* [1]. Selon cette conception, « sans laquelle, dit M. Einstein, la théorie de la relativité généralisée serait peut-être toujours restée dans les limbes [2], » l'espace et le temps ne sont plus isolés l'un de l'autre ; car isolés ils ne sont que des abstractions, des fantômes ; ils sont pris ensemble, comme constituants de *l'univers*, dans un continuum à quatre dimensions. « Le continuum espace-temps à quatre dimensions de la théorie de la relativité manifeste dans ses propriétés formelles pour la mesure, l'affinité la plus étroite avec le continuum à trois dimensions de l'espace géométrique Euclidien. Pour mettre cette parenté en évidence, on doit d'ailleurs remplacer la coordonnée habituelle du temps t par la grandeur imaginaire qui lui est proportionnelle $\sqrt{-1}\,ct$. Et alors les lois naturelles qui satisfont aux conditions de la théorie (spéciale) de la Relativité prennent des formes mathématiques dans lesquelles la coordonnée temporelle joue exactement le même rôle que les trois coordonnées spatiales [3]. » L'espace et le temps seront des coordonnées, et rien que des coordonnées, c'est-à-dire des procédés destinés à faire ressortir l'*inva-*

1. 1908. *Apud Sammlung von Abhandlungen*, p. 54.
2. *Ueber die Spezielle und die Allgemeine Relativitätstheorie*, édit. citée, p. 39.
3. Einstein, *Ibid.* p. 38.

riance[1] intrinsèque, l'objectivité véritable, de ce que ces procédés permettent de capter.

1. De là le rôle fondamental joué dans la relativité par l'*invariant* qui permet de passer d'un système de coordonnées à un autre. Mais cet invariant, s'il cesse d'avoir cette relation simple à l'intuition que possédait l'invariant proprement géométrique ou mécanique, n'en conserve pas moins une signification concrète, puisqu'il est l'*élément d'univers*, l'*élément espace-temps*. Cette inséparabilité, cette réciprocité, de l'expression abstraite et de la signification concrète, c'est aussi, nous l'avons vu, le caractère que déjà la physique avait, par son développement critique, reconnu aux *constantes* de la masse, du mouvement, de la force vive, de l'énergie, qui toutes avaient d'abord fait l'objet d'interprétations dogmatiques où elles étaient présentées, en quelque sorte, comme des *invariants absolus*.

CHAPITRE XLI

LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ GÉNÉRALISÉE

186. — La notion fondamentale d'univers introduite par Minkowski, et dont nous aurons l'occasion de souligner à nouveau l'importance capitale pour la philosophie, dégage ce qui appartient en propre à la théorie de la relativité. Avec cette théorie, ce sont les bases mêmes de la science moderne qui se trouvent remises en question, et cela au nom de la physique et par la voie de la physique, alors que précisément le tableau encyclopédique des disciplines scientifiques, fondé sur la loi de la division du travail, semblait avoir placé ces bases dans l'asile sûr de la mathématique, à l'abri du contrôle du physicien. La marque du génie de M. Einstein, c'est donc d'avoir renouvelé la perspective entière du savoir humain, en faisant remonter la réflexion dans ces régimes limitrophes entre la science et la philosophie où, depuis Descartes et Newton, avaient pris naissance les méthodes capables de créer des instruments inattendus pour la conquête de l'univers.

M. Lorentz, qui avec un admirable désintéressement a le premier rendu justice à son émule, indiquait, dans ses *Leçons de Haarlem sur la Théorie de la Relativité*, que la détermination de la valeur des notions fondamentales appartient pour une grande part à la *théorie de la connaissance*. Et il revendique le droit de rester fidèle à sa conception habituelle, en raison de la satisfaction intellectuelle qu'il trouve à maintenir encore une certaine substantialité de l'éther, une séparation nette entre l'espace et le temps, enfin la possibilité de parler d'une simultanéité sans restriction spéciale [1]. La question est alors une question de fait. En restant trop fidèle au passé de l'humanité, ne risque-t-on pas de se priver des moyens nécessaires pour aborder avec succès des domaines qui avaient été jusque-là réputés inaccessibles, parce que l'homme, canali-

1. *Trois leçons faites à la fondation Teyler de Haarlem*, Leipzig et Berlin, 1914, p. 23, citées *apud* Cassirer, *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie*, Berlin, 1921, p. 36, n. 2.

sant lui-même sa pensée par un respect exagéré de ses propres principes, avait rendu artificiellement étroite et superficielle la portée de l'intelligence ?

Et la réponse à cette question, ne peut-on pas dire que M. Einstein l'a fournie, aussi magnifique et aussi décisive que jamais on eût pu le souhaiter, lorsque généralisant la théorie de la relativité il l'a mise en état de constituer une doctrine de la gravitation, susceptible de rejoindre la réalité des observations astronomiques et de se prêter au contrôle expérimental ?

Du point de vue technique, qui est ici le point de vue fondamental, il s'agissait de lever la restriction qui, dans la première théorie, limitait la relativité à la translation uniforme. En étendant la méthode aux mouvements de rotation, sur lesquels la mécanique classique avait fondé la distinction, sinon du mouvement relatif et du mouvement absolu, tout au moins du mouvement apparent et du mouvement réel, on parviendrait à « énoncer les lois de la Physique sous une forme complètement indépendante du système de référence [1] ». Pour cela, les mathématiciens tenaient toutes prêtes des armes appropriées : le travail du mathématicien danois Christoffel : *Sur les transformations des expressions différentielles homogènes du deuxième degré* (*Journal für Mathematik*, t. LXX), les « *méthodes de calcul différentiel absolu* » des savants italiens Ricci et Lévi-Civita qui exposaient « une méthode pour donner aux équations différentielles de la physique une forme indépendante des coordonnées ». (*Mathematische Annalen*, t. LV, 1900, p. 125)[2]. D'autre part, en connexion avec ces méthodes d'analyse, le développement des géométries non euclidiennes donnait le moyen de multiplier en quelque sorte les types de coordination que le physicien pouvait établir entre les données de l'expérience. Et c'est ainsi que M. Einstein devait être conduit à considérer comme du type *riemannien* le *continuum quadridimensionnel* qui exprime l'*univers*.

L'usage de ces ressources techniques suffirait à donner à la théorie de la relativité *généralisée* une physionomie différente de la théorie, prise au sens restreint. Mais, du fait qu'elle s'attaque au problème de la gravitation, l'on peut dire que du point de vue de la philosophie naturelle, la différence va jusqu'à l'opposition. La théorie restreinte s'appuyait sur une expé-

1. LANGEVIN, *Bulletin* cité, p. 633.
2. Voir GROSSMANN, *Définitions, méthodes et problèmes mathématiques relatifs à la théorie de la gravitation*, Archives des sciences physiques et naturelles, Genève, 15 janvier 1914, p. 14.

rience dont le résultat négatif avait été une surprise pour les expérimentateurs, une déception pour les théoriciens. Au moment où la doctrine née avec Fresnel et Faraday arrivait à son plein épanouissement, la théorie de la relativité nous demandait de renoncer aux avantages que procurait la représentation de l'éther, et cela sans compensation au moins directe, puisque la théorie nouvelle contredisait brutalement aux intuitions de l'espace et du temps, telles que le sens commun croit les posséder. La théorie de la relativité, sous son aspect initial et dans sa répercussion immédiate, devait donc être accueillie, par plus d'un physicien, comme une sorte de *trouble-fête :* elle jetait une complication imprévue dans cette doctrine de la lumière, dont avec Maxwell et surtout avec M. Lorentz, l'électro-dynamique paraissait s'être rendue définitivement maîtresse. Au contraire, lorsque la théorie de la relativité se transporte sur le terrain de la gravitation, elle fait espérer le rétablissement de l'ordre et de l'unité dans la conscience intellectuelle de l'humanité, déséquilibrée et torturée par les *insolubilia* de la théorie newtonienne ; elle va au-devant d'expériences nouvelles qui permettront une approximation plus étroite de la réalité cosmique.

187. — Deux siècles d'observations minutieuses et de recherches expérimentales, de déductions mathématiques et de méditations philosophiques, n'avaient assuré à la loi de la gravitation ni une véritable *exactitude extrinsèque*, fondée sur l'accord complet entre les conséquences tirées du calcul et les données directes de l'expérience, ni une véritable *exactitude intrinsèque*, liée à la clarté et la distinction des principes sur lesquels la déduction fait fond. L'impossibilité d'arriver à une satisfaction absolue est singulièrement irritante : l'homme remporte sur la nature les succès les plus éclatants, et cependant il ne peut obtenir d'elle l'aveu qui consacrerait la victoire définitive, qui assurerait la paix pour toujours.

Le XVIIIe siècle avait vu une divergence se produire entre les calculs et les faits, dans le mouvement de l'apogée lunaire, et la science tentée d'accuser l'insuffisance de la loi newtonienne. « Toutefois, dit Sir John Herschel fils, dans son *Traité d'Astronomie* (§ 574), le doute fut écarté presque au moment où il venait de naître, par le même géomètre qui lui avait donné crédit, par Clairaut, qui répara glorieusement le tort d'un moment d'hésitation, en démontrant l'accord exact de l'observation et de la théorie, quand on avait égard convenablement à la force tangentielle. » (Trad. Cournot, 1834, p. 430.) On comprend alors avec quelle assurance Sir John Herschel

fils pouvait écrire dans le même ouvrage : « Aujourd'hui, il n'est aucune perturbation grande ou petite, indiquée par l'observation, dont on n'ait montré l'origine dans l'attraction mutuelle des parties de notre système, et dont la valeur n'ait été trouvée numériquement conforme aux calculs rigoureux fondés sur les principes newtoniens. » (§ 490 ; *trad. citée*, p. 370.)

Chose merveilleuse enfin : si catégorique que fût pareille affirmation, l'expérience devait encore lui apporter un supplément de preuve et de confirmation, avec la découverte de Neptune. Le Verrier s'était posé le problème des mouvements d'Uranus : une fois calculées les perturbations produites par Jupiter et par Saturne, il reste des anomalies dont il faut chercher l'explication. « Je ne m'arrêterai pas, dit-il, à cette idée que les lois de la gravitation pourraient cesser d'être rigoureuses, à la grande distance à laquelle Uranus est situé du Soleil. Ce n'est pas la première fois que, pour expliquer des inégalités dont on ne savait pas se rendre compte, on s'en est pris au principe de la gravitation universelle. Mais on sait aussi que ces hypothèses ont toujours été anéanties par un examen plus approfondi des faits. L'altération des lois de la gravitation serait une dernière ressource à laquelle il ne pourrait être permis d'avoir recours qu'après avoir épuisé l'examen des autres causes, qu'après les avoir reconnues impuissantes à produire les effets observés [1]. » Or, si on prend pour base la vérité du système newtonien, la seule hypothèse qui résiste à la critique et qui soit à essayer, c'est « celle d'un corps agissant d'une manière continue sur Uranus, changeant son mouvement d'une manière très lente. Ce corps, d'après ce que nous connaissons de notre système solaire, ne saurait être qu'une planète encore ignorée ». Cette planète ignorée, Le Verrier la pesait théoriquement ; il en mesurait approximativement le diamètre, il en repérait la situation, dans une communication du 31 août 1846 : *Sur la planète qui produit les anomalies observées dans le mouvement d'Uranus, déterminations de sa masse, de son orbite, de sa position actuelle.* Le mois suivant, d'après les indications de Le Verrier, et à moins d'un degré de la position qui lui avait été assignée, la planète ainsi prévue et décrite était découverte par Galle, à l'observatoire de Berlin.

Triomphe éclatant ; triomphe trop éclatant, serait-on tenté d'ajouter, car il devait entraîner une confiance entière pour

1. *Recherches sur les mouvements d'Uranus*, 1er juin 1846, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1846 (1er sem.), t. XXII, p. 913.

la solution du problème analogue des anomalies de Mercure, calculées également par Le Verrier. Il semblait inadmissible que les méthodes pussent échouer ici quand là elles avaient fait la preuve merveilleuse de leur précision et de leur sûreté. En vain cependant Le Verrier y emploie son génie. On discute sur les conditions de visibilité, de la « troublante de Mercure » ; on croit même l'avoir aperçue, et on la baptise du nom de Vulcain ; on imagine enfin, au lieu de l'action d'une seule planète, une somme d'effets dus à une série de planètes intramercurielles. Peines perdues. Le ciel reste sourd aux appels des observatoires.

188. — Certes, quand on se retourne pour apprécier les résultats obtenus, ils apparaissent d'une telle immensité qu'il est difficile de croire à une impuissance définitive. On comprend le sentiment dans lequel M. Bigourdan écrivait, en 1911 encore : « En somme, la loi de Newton représente, avec une très grande précision, les mouvements de tous les corps célestes, et il est merveilleux qu'elle permette de calculer des inégalités si nombreuses, si compliquées, si considérables même pour quelques-unes ; à la vérité, il reste quelques petits écarts, mais le passé donne pour l'avenir l'inébranlable conviction que la raison en sera connue tôt ou tard, sans qu'il y ait à modifier la loi admise de l'attraction universelle [1]. »

Pourtant le malaise subsiste dans le monde scientifique, non seulement parce que les « petits écarts » l'entretiennent, mais parce qu'il a une origine profonde, permanente dans l'étrangeté de l'exposition newtonienne, dans la différence de qualité intellectuelle qui est conférée par Newton lui-même, d'une part aux principes qui composent la partie rationnelle de la mécanique, d'autre part à la formule de la gravitation qui permet de les appliquer au système céleste. Joseph de Maistre remarquait à cet égard, dans la dixième des *Soirées de Saint-Pétersbourg* : « L'astronome attractionnaire dit *qu'il ne s'embarrasse nullement de savoir ce que c'est que* l'attraction, *pourvu qu'il soit démontré que cette force existe ;* mais, dans sa conscience, il s'en embarrasse beaucoup. » De fait, depuis l'apparition des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, le sentiment qui faisait craindre à un Huy-

1. *L'Astronomie*, p. 363. Cf. Picard, *La Science moderne et son état actuel*, 1905, p. 89 : « Il n'y a certes pas lieu d'être étonné des quelques désaccords que présentent avec l'observation les théories de la Lune et de Mercure ; on peut penser que c'est à notre impuissance analytique et non pas à la loi même de la gravitation universelle qu'il faut attribuer ces légères discordances. »

gens et à un Leibniz que le XVIIe siècle s'achevât dans une réaction vers la barbarie médiévale, ne s'est nullement atténué. Emile du Bois-Reymond, dans son discours de 1872 *Sur les limites de la connaissance de la nature*, disait : « Des forces agissant à travers un espace vide sont en elles-mêmes inconcevables, même absurdes ; si elles sont, depuis le temps de Newton, devenues des concepts familiers aux physiciens, c'est à cause d'une mauvaise interprétation de sa doctrine et à l'encontre de ses propres protestations. » (8e Edit., p. 26.) M. Borel, en 1914, évoquant les services que pourrait rendre l' « explication » statistique des phénomènes, émet l'espoir qu'en l'appliquant à la loi de l'attraction universelle « on diminuerait le caractère mystérieux de cette loi, si belle par sa simplicité, mais si absurde, il faut bien le dire, dans son énoncé classique d'après lequel l'attraction se transmet instantanément, sans intermédiaire, aux plus grandes distances [1] ». Et l'on voit Henri Poincaré reprendre, avec la précision toute nouvelle que permet le développement de la physique, l'examen des hypothèses proposées pour rendre théoriquement raison de la formule newtonienne, en particulier de l'hypothèse des corpuscules de Le Sage [2], tellement il est vrai que, selon l'expression heureuse de M. Kozlowski, « la conception à laquelle la physique moderne doit tant est celle qui contente le moins les physiciens [3] ».

A quoi on pourra objecter sans doute que c'est bien leur faute s'ils ne sont pas contents, c'est qu'ils n'ont pas compris le sens véritable de la philosophie scientifique, qui est d'adapter l'idéal du savoir à la réalité de la science ; l'esprit d'exactitude, par lequel les mathématiciens exigent des principes et une explication claire et une possession absolue du réel, correspond à une forme surannée de l'état métaphysique. L'esprit de positivité commande le respect du fait. Pourquoi donc les mathématiciens ne se résignent-ils pas à s'incliner devant l'enseignement de l'expérience ? De quel droit prétendent-ils que les lois de la nature doivent être conformes à leur propre idéal ? La résistance à la théorie de l'attraction, que les adversaires de Newton qualifiaient de scolastique, atteste, de ce point de vue et par un curieux renversement des idées, une survivance des préjugés scolastiques sur la rationalité de l'univers. Hume et Mill prennent pour criterium la donnée de

1. *Le Hasard*, préface, III. Cf. *l'Espace et le Temps*, 1922, p. 189, n. 1.
2. *Science et Méthode*, 1908, p. 263. Cf. Langevin, *apud Henri Poincaré*, etc., 1914, p. 195.
3. *Les propositions fondamentales de la science moderne à l'aube de la philosophie grecque*, Revue de métaphysique et de morale, 1900, p. 732.

fait ; la mathématique qui joue avec des constructions purement idéales, n'est exacte que par à peu près, dans la mesure où un carré parfait, un cercle parfait, s'approchent des cercles et des carrés qu'il est permis d'observer dans la nature. L'esprit véritablement scientifique se reconnaîtra donc à ce qu'il saura ne point s'embarrasser de désaccords dépassant la limite de ce qui suffit pour asseoir une certitude pratique de vérité [1] de même qu'au delà de la formule de la loi, il se gardera de poser le problème insoluble de la cause.

Nous n'avons pas ici à revenir sur la discussion de ces conceptions systématiques : aux partisans de l'expérience, seules peuvent répondre les leçons de l'expérience. Or c'est un fait que ni le positivisme de Comte, ni l'empirisme de Mill n'ont apporté à la conscience du savant l'apaisement souhaité. Et cela se comprendra, une fois de plus, par l'histoire. L'astronomie positive a dû sa naissance à l'admirable scrupule de vérité qui animait un Kepler. Il ne s'en fallait que de huit minutes que Kepler réussît à faire passer sur un même cercle tous les points où la planète Mars avait été observée. Or, au début du XVIIe siècle ne pouvait-on, pour se faciliter la solution du problème théorique et pour maintenir en même temps la perfection toute céleste du mouvement circulaire, mettre un écart de huit minutes sur le compte des erreurs d'observation ? Mais, comme le remarque Joseph Bertrand à ce sujet, « c'est en astronomie surtout qu'il est vrai de dire : *celui qui méprise les petites choses tombera peu à peu* ». Et il cite l'admirable déclaration de Kepler : « La bonté divine nous a donné « en Tycho un observateur tellement exact qu'une erreur de « huit minutes est impossible [2]. » Si donc, au lieu de suspendre la définition de l'esprit scientifique au dogmatisme d'un système, on l'observe dans la vie et les travaux des savants, dans la réalité effective du devenir scientifique, on arrive à s'expliquer et à partager l'inquiétude intellectuelle, qui est provoquée par un écart, si minime qu'il soit, entre la

1. Cf. COMTE, *Cours de Philosophie positive*, *59e Leçon*, t. VI, 1842, p. 787 : « Nous avons toujours reconnu que, du moins pour l'ensemble de l'évolution humaine, il existe spontanément, à tous égards, une harmonie essentielle entre nos connaissances réelles et nos besoins effectifs. Les connaissances qui nous sont nécessairement interdites en chaque genre y sont aussi celles qui n'auraient d'autre efficacité que de satisfaire une vaine curiosité. » Et 58e leçon, *ibid*, p. 715 : « La relation fondamentale de la spéculation à l'action est surtout très propre à déterminer convenablement cette limite essentielle de précision dans chaque genre de recherches ; car les cas les plus décisifs indiquent clairement, à cet égard, surtout en astronomie, que nos saines théories ne sauraient vraiment dépasser avec succès l'exactitude réclamée par les besoins pratiques. »

2. *Les fondateurs de l'astronomie moderne*, 3e édit., p. 143.

théorie et l'observation. N'est-il pas possible, en effet, que ce léger écart ait, pour la structure de l'univers, pour la perspective générale du savoir, une signification profonde ? De là l'évolution remarquable de la pensée dans la seconde moitié du XIXe siècle. Plus on avait admiré avec quelle sûreté les méthodes pratiquées par Le Verrier selon l'hypothèse du système newtonien ont réussi dans le cas d'Uranus, moins on se résignait à passer par-dessus leur échec dans le cas, tout semblable en apparence, de Mercure. D'autre part, la physique du XIXe siècle avait multiplié les conquêtes depuis qu'elle s'était éloignée de la voie strictement newtonienne pour s'appuyer sur des principes suggérés d'une façon directe par les caractères des phénomènes lumineux ou électromagnétiques. La théorie de la gravitation pouvait, à son tour, mettre à profit les progrès réalisés dans ces domaines, et aborder, à l'aide d'instruments nouveaux, les questions que la doctrine newtonienne avait laissées en suspens.

Ainsi naquit un espoir merveilleux : lier le succès pratique (et le signe en sera la solution du retard du périhélie de Mercure) au renouvellement de l'intelligence théorique. Au lieu de persister dans la tactique newtonienne, dont Le Verrier avait épuisé les ressources, manœuvrer à l'aide d'une idée stratégique, étrangère au système newtonien.

Ici vont se retrouver en présence, avec MM. Lorentz et Einstein, les deux tendances intellectuelles qui déjà se sont affrontées pour l'interprétation de l'expérience de M. Michelson. Dans une tentative qui remonte à 1900 (et qui ne devait pas le conduire au résultat espéré), M. Lorentz se place sur le terrain de l'intuition physique, « en suivant, dit-il, une voie qui avait été préparée par Mossotti. Ce physicien s'était représenté la matière comme consistant en électricité positive et électricité négative, et il avait regardé la gravitation comme une force résiduelle provenant d'une légère différence qu'il y aurait entre les attractions des électricités opposées contenues dans deux corps, et les répulsions des électricités de même signe. Je n'avais qu'à adapter cette manière de voir à la théorie moderne de l'électricité sous la forme qu'elle avait prise dans la théorie des électrons [1] ». Nous avons rappelé cette « théorie électromagnétique » de la gravitation afin de caractériser, par contraste, la méthode propre à M. Einstein. M. Lorentz regarde en quelque sorte devant lui pour pousser plus avant les résultats obtenus jusque-là par la science ; la théorie électrodynamique de la gravitation sera une promotion de la

1. LORENTZ, *la Gravitation*, Scientia, juillet 1914, p. 30.

physique telle qu'elle a été constituée au XIX[e] siècle. La démarche essentielle de M. Einstein apparaît plutôt comme ἐπιστροφή, comme *rétrospection* ou *réflexion* au sens propre du mot. Il ne s'agit plus d'ajouter un dernier chapitre à un traité de physique contemporaine ; il s'agira de récrire les premières pages du système du monde, en revisant jusque dans ses fondations l'architecture de l'édifice newtonien.

189. — Revenons donc, encore une fois, en arrière. Chez Newton, la mécanique céleste, dont la loi de gravitation constitue la pièce maîtresse, fait suite à une mécanique rationnelle où la théorie des forces centrifuges et la théorie des forces centripètes prennent également leurs sources. Or dans les théories de la force se trouve impliquée une doctrine de causalité. C'est la considération de la force en tant que cause du mouvement qui est invoquée par Newton pour la distinction fondamentale du mouvement relatif et du mouvement absolu. Et, pour comprendre qu'il n'en ait pu être autrement, il suffit de se reporter à la controverse classique entre Descartes et Henry More. More objecte à la relativité cartésienne : « Quand je suis assis tranquille, et qu'un autre, s'éloignant à un mille, est rouge de fatigue, c'est lui qui se meut et moi qui me repose [1]. »

Mais, invoquer l'expérience psychologique ou biologique afin de résoudre le problème, c'est avouer implicitement qu'il est insoluble quand on franchit ce domaine. Ni la terre ni le soleil ne manifestent leur effort et leur fatigue par des phénomènes tels que la rougeur ou la transpiration. Comment donc suppléer à l'absence de témoignage extérieur sinon par l'imagination d'une causalité interne ? Voilà pourquoi le newtonianisme dépasse le plan du mouvement et prétend parvenir à l'arrière-plan de la force ; il complète la pensée physique par une arrière-pensée métaphysique. Et tout est bien, certes, tant que l'on se sent le courage de risquer le *salto mortale*, ou, pour parler plus familièrement, d'avaler la pilule. Mais quand on éprouve la crainte (et elle sera de plus en plus répandue au XVIII[e] siècle) de jouer le sort de la science positive sur un principe *a priori* de métaphysique, alors on s'interdit toute spéculation concernant la causalité de la nature, et l'on en revient à l'inspiration cartésienne, en ce sens que « l'on se propose de rattacher directement la théorie physique des mouvements des corps à la cinématique, c'est-à-dire à la théorie géométrique des mouvements, abstraction faite des forces qui

1. *Lettre du 5 mars 1649*, apud *Œuvres* de Descartes, A. T., t. V, p. 312.

les produisent[1] ». Dans des pages extrêmement remarquables, et fécondes, Cournot a développé les conséquences que l'adoption d'un tel système entraîne pour l'exposition de la science. Il a fait voir, avec une incomparable netteté, comme les principes de la science, au lieu d'être des vérités inscrites dans la nature des choses directement accessibles à l'homme, deviennent, de ce point de vue, des conditions pour une théorie générale de la mesure. Cournot prend comme base de son exposé la loi de l'indépendance des mouvements, vérifiée par l'expérience dans un cas tel que la résultante parabolique d'un mouvement uniforme et d'un mouvement uniformément accéléré, et qui, à titre d' « observation généralisée », passera de la cinématique abstraite dans le domaine concret, qui deviendra un « principe de la physique ».

A l'aide de ce principe, il montre qu'il est possible d'éliminer tout recours métaphysique à la causalité prise en soi, et de fonder une théorie générale de la mesure qui mettra en connexion immédiate le calcul et l'expérience : « Le produit de la masse par la vitesse, ou ce que l'on nomme la *quantité de mouvement*, est une grandeur qui ne change pas, quelle que soit la masse ébranlée, quand rien n'est changé dans l'énergie et dans le mode d'action de la cause qui produit le mouvement. Par conséquent, cette grandeur pourrait nous servir à fixer et à graduer l'intensité de l'action motrice, sans que nous eussions besoin d'examiner si l'action physique qui détermine le mouvement est en elle-même une grandeur mesurable : de même que la dilatation d'un fluide tel que l'air, le mercure ou l'alcool, nous sert à fixer et à graduer les températures, sans que nous ayons besoin de rechercher si les accroissements de température sont en eux-mêmes des grandeurs mesurables, ni, en cas d'affirmative, s'ils sont proportionnels aux dilatations de l'alcool, ou à celles du mercure, ou à celles de l'air. Observons maintenant qu'il y a une manière de comparer directement entre elles les intensités des actions motrices et de les rapporter à une commune mesure, en se passant de l'observation et de la mesure, soit des quantités de mouvement, soit de leurs accroissements élémentaires. Ainsi l'on peut mesurer l'action de l'aimant sur un morceau de fer avec lequel il est en contact, en le tenant verticalement, et en suspendant au morceau de fer un grain de plomb, puis deux, puis trois, etc., jusqu'à ce qu'il se détache. Le poids du morceau de fer et des grains de plomb, qui fait équilibre à l'action magnétique, est une grandeur

1. Cournot, *Traité de l'Enchaînement*, § 107, Nouv. édit. 1911, p. 120.

mesurable tout à fait propre à en déterminer l'intensité. Cette mesure s'accorde-t-elle avec celle des quantités de mouvement ? Voilà ce que l'expérience doit nous apprendre ; mais déjà cette expérience se trouve explicitement ou virtuellement comprise parmi celles sur lesquelles se fonde le principe énoncé en premier lieu, et que nous avons nommé la loi de l'indépendance des mouvements. En effet, si l'action magnétique et la pesanteur, ou deux autres actions physiques quelconques, sont séparément capables d'imprimer à une même particule matérielle des vitesses égales, il doit arriver, lorsqu'elles opèrent en sens contraires, que les deux mouvements se détruisent l'un l'autre et que la particule ne se déplace pas. Et comme la réciproque est pareillement évidente, il s'ensuit que l'on peut arriver, par l'une et par l'autre méthode, à la même détermination numérique de l'intensité des actions motrices[1]. » Dès lors, le principe de l'égalité de l'action et de la réaction, au lieu d'être une vérité indépendante qu'il conviendrait de justifier à part, devient « un simple corollaire de la loi de la communication des mouvements... Si l'on considère le système matériel formé de deux globules de fer et de plomb liés invariablement l'un à l'autre, la quantité de mouvement que l'action magnétique communiquerait au globule de fer, s'il était seul, se répartit entre les deux globules en raison de leur masse : ce que le fer perd à cause de sa liaison avec le plomb qu'il est forcé d'entraîner avec lui étant précisément ce que gagne la masse de plomb. Dans cette communication des mouvements, on peut dire que le fer et le plomb, quoique inertes l'un et l'autre, exercent, par le fait seul de leur liaison, une action l'un sur l'autre tout à fait comparable (quant à ses effets du moins) à celle que l'influence magnétique exerce sur le fer, et à celle que la pesanteur exerce tant sur le fer que sur le plomb. Or, ces deux actions contraires qui correspondent à la quantité de mouvement perdue par l'un des globules et gagnée par l'autre ont nécessairement la même mesure numérique, conformément au principe célèbre de *l'égalité de l'action et de la réaction.* Ce n'est pourtant pas un principe distinct, mais une conséquence évidente et nécessaire des lois déjà énoncées, tant qu'on se borne à considérer le cas où des corps, inertes par eux-mêmes, se communiquent (en vertu des liens matériels qui les unissent) une partie de la quantité de mouvement qui provient des actions exercées directement sur quelques-uns d'entre eux[2]. »

1. § 109. Édit. citée, p. 122.
2. *Ibid*, § 110, p. 123.

190. — Cette revision de la théorie des principes devance manifestement les méthodes que Mach rattachera plus tard à ce qu'il appellera « l'économie de la pensée ». Mais il est à remarquer que, si Cournot oppose cette forme d'exposition à la mécanique physique qui invoque directement la réalité de la force, c'est à celle-ci qu'il accorde ses préférences, en vertu d'une philosophie qui subordonne l'artifice de la forme logique à la raison naturelle des choses.

Or le progrès de la critique, au cours du XIXe siècle, devait remettre en question le primat du dynamisme. D'un mot incisif, Henri Poincaré a mis en évidence le motif pour lequel l'intuition directe qui provient de la notion d'effort, n'intéresse à aucun degré le physicien. « Ce qui importe, ce n'est pas de savoir ce que c'est que la force, c'est de savoir la mesurer... Or cette notion immédiate d'effort ne peut nous servir à mesurer la force... Mais il y a plus : cette notion d'effort ne nous fait pas connaître la véritable nature de la force ; elle se réduit en définitive à un souvenir de sensations musculaires, et on ne soutiendra pas que le soleil éprouve une sensation musculaire quand il attire la terre [1]. »

Le système cinématique tendra donc à reprendre l'avantage. Seulement (et c'est ici le point important à relever) comme un système second par rapport au dynamisme classique, qui en soulignera l'échec et qui paraîtra par suite attester l'impuissance de la science à justifier sa pleine valeur de vérité.

Ces caractères sont assez bien marqués dans l'œuvre posthume où Hertz essaie de mettre au point l'effort des d'Alembert et des Lazare Carnot pour éliminer, du système des définitions et des propositions initiales de la mécanique, les intuitions dynamiques : « Ce que nous appelons *force d'inertie* ou *force centrifuge*, est-ce autre chose que l'inertie de la pierre ?... Pouvons-nous, sans troubler la clarté de nos représentations, compter deux fois l'action de l'inertie, une première fois comme masse, une seconde fois comme force [2] ?... Les forces dont notre Mécanique fait usage pour traiter des questions physiques ressemblent souvent à des roues tournant à vide. Ainsi, dans la Mécanique céleste, l'observation directe ne porte jamais sur les forces de gravitation ; elle atteint seulement les positions des astres. » (*Ibid.*, p. 14.) Dès lors, Hertz réorganise les principes de la Mécanique en ne faisant appel

1. *Science et Hypothèse*, p. 130.
2. *Die Prinzipien der Mechanik im neuen Zusammenhange dargestellt*, édit. Lenard, 2e édit., Leipzig, 1910, p. 7.

qu'aux trois représentations indépendantes d'espace, de temps, de masse. Seulement nous ne pouvons, pour obtenir une image du monde fermée sur elle-même, nous contenter du monde qui tombe immédiatement sous nos sens ; pour rejoindre la variété du monde réel, il faut y ajouter autre chose : « Nous devons, derrière les choses que nous voyons, conjecturer d'autres choses invisibles et chercher, derrière les barrières de nos sens, des auteurs cachés. Ces influences profondes..., nous les considérions comme des êtres d'une espèce propre et nous créions, pour les introduire dans notre représentation, les notions de force et d'énergie. Or une autre voie s'offre à nous, c'est, tout en reconnaissant avec le dynamisme que quelque chose de caché agit, de concevoir ce qui est caché comme mouvement et masse ; ce que nous sommes habitués à désigner par les noms de force et d'énergie n'est pour nous rien de plus qu'une action de masse et de mouvement ; seulement il n'est pas nécessaire que ce soit toujours l'action d'une masse ou d'un mouvement perceptible à des sens grossiers. » (*Ibid.*, p. 30-31.)

En impliquant à sa base l'hypothèse de masses cachées, la tentative de Hertz paraît plus propre à purifier le langage de la mécanique qu'à en établir la vérité. Et du moment que l'esprit est libre de poser *a priori* de pures hypothèses, pourquoi restreindrait-il sa liberté, se laissant en quelque sorte systématiquement embarrasser dans les détours et dans les complications d'une démonstration factice ? L'opposition, à la fin du XIXe siècle, n'est plus entre la vérité du système dynamiste et la vérité du système cinématique ; elle est entre deux conceptions des principes. Dans l'une, les principes ont une nécessité intrinsèque, fondée sur l'unité *a priori* d'un concept clair et d'une intuition directe ; dans l'autre, au contraire, le principe, qui est, d'une part, obtenu par une généralisation de l'expérience et, d'autre part, est destiné à rejoindre l'expérience, ne peut plus, quand il est isolé de ces deux moments et considéré en lui-même, prétendre à une consistance intrinsèque. Ce sera une convention, à l'égard de laquelle, Reech le disait dès 1852, nous aurons une entière latitude... avec le seul avantage « d'en voir résulter de plus ou moins grandes simplifications dans les relations mécaniques des systèmes [1] ». Et Reech ajoutait : « Nous serons conduits naturellement à faire servir à un tel usage l'état de mouvement rectiligne uniforme, et à rencontrer cette fameuse loi d'inertie de la

1. *Cours de Mécanique d'après la nature généralement flexible et élastique des corps* (§ 11).

matière, qui ne sera plus un principe ni un fait d'expérience, mais une pure convention, la plus simple de toutes celles parmi lesquelles nous nous trouverons obligés de la choisir. »

Le développement de la réflexion sur la mécanique dans la seconde moitié du XIXe siècle aboutit donc à une interprétation purement formelle des principes. Dans sa *Mécanique*, publiée en 1883, Mach met cette interprétation en connexion avec l'histoire de la science ; ce qui aboutit à renverser la perspective selon laquelle Newton présentait ses trois lois fondamentales : inertie, proportionnalité du déplacement à la force, égalité de l'action et de la réaction : « Partons de ce fait que les corps pris deux à deux déterminent *l'un sur l'autre* des accélérations réciproques, et que ces groupes de corps pris deux à deux sont *indépendants* les uns des autres ; définissons dynamiquement le rapport des masses par le rapport inverse des accélérations, et tenons compte, en outre, de ce fait d'expérience que les rapports des masses demeurent les mêmes, qu'ils soient déterminés directement ou indirectement ; alors nous pouvons aisément fonder là-dessus toute la dynamique. La deuxième loi se réduit au fait de l'accélération réciproque des corps, c'est-à-dire à une définition des masses arbitrairement choisies, la première loi se réduit à un cas particulier de la deuxième, et la troisième loi devient tout à fait superflue [1]. » Ainsi l'expérience conduit à un système de définitions arbitraires, qui sont destinées à rejoindre plus tard l'expérience. De la sorte et, comme s'exprime M. Blondlot dans une communication où il pousse jusqu'au bout la conception fondamentale de Mach, « le moyen d'obtenir une clarté complète est, suivant moi, de *séparer complètement* la mécanique en *Mécanique théorique*, *conventionnelle et fictive*, et *Mécanique réelle ou positive*. A la mécanique théorique, on ne demandera que d'être logique et cohérente ; on la développera à l'aide de la déduction, en restant complètement dans la convention, et c'est seulement après coup que l'on s'occupera d'examiner comment et jusqu'à quel point la théorie ainsi construite pourra être utilisée dans la science de la nature ou dans les arts mécaniques [2] ».

Au terme de l'évolution, dont nous avions à rappeler quelques lignes essentielles, la dualité de structure, que révélait dans le système newtonien le passage de la mécanique ration-

1. *La Connaissance et l'erreur*, trad. Dufour, 1908, p. 186. Cf. *la Mécanique*, trad. Bertrand, 1904, p. 238.

1. *Exposé des principes de la mécanique*, *apud* Bibliothèque du premier Congrès international de philosophie, Paris, t. III, 1901, p. 447.

nelle à la mécanique céleste, s'interprétait par la distinction entre une théorie qui ne serait qu'un jeu de concepts abstraits, presque purement verbaux, et une partie réelle qui serait immédiatement liée aux données de l'expérience. Par là les rapports de valeur qui déterminaient chez Newton la distribution de la lumière et la perspective de la vérité, se trouvent intervertis. La doctrine de l'inertie sur laquelle s'appuyait la déduction de la force centrifuge cesse d'exprimer les conditions de l'union adéquate entre l'intelligible et le réel. Précipitée de l'absolu dans la région fantomatique où s'élaborent les conventions génératrices de la déduction, elle n'est plus *au-dessus* de la théorie de la gravitation, elle est *au-dessous*. Elle cesse de lui imposer un idéal de certitude et une base de référence.

191. — Semblable résultat est capital, pour comprendre et comment a été préparée la théorie de la relativité généralisée, et quel renouvellement elle apporte dans la structure de la science.

A la thèse newtonienne qui suspend la théorie imparfaite de la gravitation à la théorie parfaite de l'inertie, l'interprétation conventionaliste de la mécanique oppose une antithèse qui rabaisse la partie rationnelle de la science à n'être qu'un artifice de langage, tandis que la partie expérimentale confère seule au savoir sa vérité. Or l'intelligence de cette antinomie devait amener le retour triomphal de la pensée relativiste qui fera justice de la thèse réaliste et de l'antithèse conventionaliste, qui, sur la base d'une connexion plus étroite avec les données de l'expérience, rétablira l'unité de la synthèse cosmologique.

Telle apparaît la signification, dans l'histoire des idées, de la phase nouvelle dont la théorie générale de la relativité semble avoir consacré l'avènement. Si le philosophe s'est donné le spectacle de la mécanique rationnelle en échec devant la vérité des principes, de la mécanique céleste en échec devant les données de l'observation, il percevra ce qu'il y a d'émouvant et de grand dans ces simples lignes du mémoire sur les *Bases physiques d'une Théorie de la Gravitation :* « Parmi les acceptions de l'expression « *masse* d'un corps », il en est deux qui s'appliquent à des choses essentiellement différentes par leur définition même. D'une part, en effet, cette expression désigne le coefficient mesurant la résistance d'inertie du corps, et d'autre part le coefficient caractéristique de l'action d'un champ de gravitation sur ce même corps. C'est un des faits expérimentaux les plus remar-

quables de la Physique, que ces deux masses, la masse inerte et la masse pesante, aient toujours exactement la même valeur. Cette coïncidence a été démontrée de la façon la plus exacte par les recherches d'Eötvos. A la surface de la Terre agissent deux forces dirigées, en général, différemment, et qui constituent ensemble le poids apparent du corps : l'une de ces forces, la pesanteur proprement dite, dépend de la masse pesante, l'autre, la force centrifuge, de la masse inerte. Par des mesures effectuées à l'aide de la balance de torsion, Eötvos a mis en évidence le fait que le rapport de ces deux forces était indépendant de la nature du corps. Ce physicien établit ainsi l'identité des deux masses avec une exactitude qui exclut des divergences relatives de l'ordre de 10^{-7} [1]. Ce fait d'expérience peut s'énoncer aussi en disant que, dans un champ de pesanteur, tous les corps tombent également vite. On en est naturellement conduit à penser qu'*un semblable* champ *peut être remplacé, quant à son action sur les phénomènes mécaniques, et, plus généralement sur les phénomènes physiques*, par un état d'accélération *convenable du corps de référence* (*système de coordonnées*)[2]. »

A la base des spéculations de M. Einstein sur la gravitation, il n'y a pas à proprement parler un fait nouveau. La dualité des « aspects » que présentait la notion de masse, l'identité de leur mesure qui permettait de traiter de ces deux aspects dans un corps unique de science, c'était quelque chose qui était connu, qui était utilisé, qui demandait seulement à être *interprété*.

Or, de cette interprétation, la doctrine classique, issue de Newton, s'était montrée incapable. Cette incapacité tenait moins encore, pourrait-on dire, à son imperfection intrinsèque, qu'au faux idéal qui la faisait déclarer imparfaite, qu'à l'absolu, invoqué pour soutenir l'édifice de la mécanique rationnelle et que l'on érigeait en criterium de la valeur de la mécanique céleste. Une fois dissipée l'illusion d'un absolu mécanique comparable à l'absolu prétendu du temps et de l'espace, la théorie des forces d'inertie et la théorie des forces de gravitation cessent de manifester cette inégalité de niveau,

1. Dans un article de mai 1914 (*Scientia*, t. XV, *Suppl.* p. 141) : *Sur le problème de la relativité*, M. Einstein remarque que dans les réactions résultant des processus radioactifs, le calcul conduit à un changement de la masse inerte qui est de l'ordre de 10^{-4} : « Si la masse pesante du système ne changeait pas en même temps que sa masse inerte, la masse inerte de différents éléments se différencierait de leur masse pesante beaucoup plus que les expériences d'Eötvos ne l'indiquent. C'est Langevin qui a le premier attiré l'attention sur ce point important. »

2. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, 15 Janvier 1914, p. 5.

cette divergence de valeur, qui avaient également frappé les premiers critiques et les premiers disciples de Newton. Dès lors, l'effort requis pour rendre la théorie adéquate, change complètement de sens. Il consistera, non plus du tout à donner de la gravitation une explication qui satisfasse aux principes sur lesquels était fondée la notion d'inertie, mais à faire de l'inertie et de la gravitation deux faces d'un phénomène commun que l'on étudie expérimentalement, sans faire intervenir, au nom d'une sorte de *Credo* scientifique, des principes qui s'interposent entre les combinaisons du calcul et les données de l'observation.

Newton, avant la mise en équation du problème, se donnait déjà un monde de concepts que la raison justifiait et qui faisait tableau pour l'imagination. Avec M. Einstein, un tel monde disparaît. Et comment le philosophe aurait-il à le regretter ? La prétendue rationalité dégénérait dans le cas de la force, en une explication purement verbale [1], ou, comme dans le cas de l'action à distance, en une représentation mystique. Elle entraînait des enchevêtrements confus, sinon inextricables, entre des procédés de déduction et d'induction, qui déjà en tant que méthodes autonomes, souffrent avec Aristote et avec John Stuart Mill d'un manque visible de cohérence logique. La cosmologie de M. Einstein ne regardera comme fondamentale ni la définition du concept, d'où procéderait une déduction, ni la donnée de l'expérience, sur laquelle s'appuierait une induction. La science débute par une opération de mesure dans laquelle formel et concret se rencontrent, s'empoignent, si l'on peut ainsi dire, et de telle manière qu'ils n'existent pas à part l'un de l'autre. Le monde de M. Einstein est un monde de chiffres ; ces chiffres ne supposent avant eux ni une vérité *a priori* comme la condition de leur expression formelle, ni une image intuitive comme une condition de leur signification physique. Pourtant il faut comprendre que ces chiffres ne sont pas des fictions, que ce ne sont même pas des abstractions ; ils correspondent à des coefficients que la réalité fournit ; la mathématique intervient seulement pour mettre

1. Cf. Weyl, *Raum, Zeit, Materie*, § 9, 4e édit. Berlin, 1921, p. 59 : « La loi fondamentale de la mécanique : Masse × Accélération = Force, enseigne ce qui se produit pour un mouvement des masses sous l'influence de forces données (avec des vitesses initiales données). Mais ce que c'est que la force, la mécanique ne l'enseigne pas : nous en avons l'expérience par la physique. La loi fondamentale de la mécanique est un schéma ouvert qui n'acquiert de contenu concret que si le concept de force qui y est impliqué est rempli par la physique. Les tentatives malheureuses en vue de développer la mécanique comme une discipline fermée sur soi, n'ont jamais su se tirer d'affaire autrement qu'en réduisant la loi fondamentale à une explication de mots. » (Cf. trad. Juvet-Leroy, 1922, p. 56.)

en évidence leur objectivité, indépendante du système déterminé de référence, et elle y réussit en déterminant l'*invariant* qui permet de passer d'un système à un autre.

La physique ainsi conçue, n'est autre que *géométrie* (ou mieux *cosmométrie*), selon la formule de Descartes, mais dans un sens non-statique qui dépasse les méthodes proprement cartésiennes. Il ne s'agit plus, en effet, de se référer à une représentation de l'espace, déjà tout fait et tout donné. L'espace n'est pas antérieur à la mesure ; il naît de la mesure qui se fait partie par partie, suivant les procédés de Gauss et de Riemann, c'est-à-dire que l'espace du physicien n'est pas la représentation *a priori* que supposait Descartes, et où il impliquait la définition de la matière ; c'est la contexture de la réalité, atteinte de proche en proche par cheminement et par prolongement, en relation avec les coefficients expérimentaux. La théorie de la relativité générale substitue à la loi newtonienne de la gravitation (qui demeure vraie en première approximation), la détermination d'un champ gravifique qui présente les caractères d'un *continuum non euclidien*. Par là, et sans introduire aucune donnée arbitraire dans ses équations, la théorie générale de la relativité résout l'énigme de Mercure : « La rotation séculaire et réellement observée de l'orbite de Mercure était de 574" : le calcul montrait que les perturbations apportées par toutes les autres planètes connues causaient une rotation totale de 532" par siècle. Restait à expliquer une différence de 42". Différence d'ailleurs calculée approximativement, mais où tout de même l'écart dépassait environ trente fois l'erreur accidentelle probable. Or cette grosse différence, que la loi newtonienne de la gravitation laissait inexpliquée, donne lieu à *l'exacte* confirmation de la théorie d'Einstein, laquelle prédit une rotation séculaire de 43" [1]. »

A ce succès, l'observation de l'éclipse de soleil du 29 mai 1919 permettait d'en ajouter un autre : la déviation des rayons lumineux au voisinage de la masse solaire se produisait d'une manière tout à fait conforme aux prévisions de M. Einstein. La théorie de la relativité, suscitée par l'expérience de M. Michelson, achevait ainsi un premier cycle héroïque, par le retour aux données de l'expérience.

1. EDDINGTON, *Espace, Temps et Gravitation*. Trad. Rossignol, 1921, p. 153-154.

CINQUIÈME PARTIE

CONSTITUTION DE LA CAUSALITÉ PHYSIQUE

LIVRE XVI

La crise des Théories physiques à la fin du XIXe Siècle.

CHAPITRE XLII

MÉCANIQUE ET PHYSIQUE

192. — A l'heure où nous écrivons, la marche des idées physiques est en pleine vitesse. Les méthodes statistiques, d'une part, les théories de la relativité, d'autre part, ont imprimé une impulsion extraordinaire à ce mouvement intellectuel, dont l'accélération est le caractère le plus manifeste de l'époque contemporaine. Suivant le mot fameux auquel Joseph de Maistre a fait une fortune, il *glisse sur un plan incliné.*

Il ne saurait être question d'ailleurs ni de prédire de quel côté inclinera le plan, ni même de prévoir une portion de l'avenir, fût-elle la plus voisine. Non seulement on se heurterait à la complexité des idées contemporaines sur l'extension à l'énergie de la discontinuité atomistique ou sur la pluralité irréductible des mesures du temps, complexité qui, vis-à-vis des conceptions antérieures de la science, a pris comme un air de gageure ; mais le développement de ces idées nous a rendus familiers avec une notion du progrès qui contredit à la représentation que s'en faisait le début du XIXe siècle. Alors, en effet, appliquant à l'encyclopédie du savoir la loi économique de la division du travail, le physicien acceptait, comme définitivement consolidées, certaines disciplines, à commencer par la mathématique et la mécanique rationnelle, dont il ne restait plus qu'à appliquer les principes ou à compliquer les méthodes, pour obtenir des résultats nouveaux. En d'autres termes le progrès apparaissait naturellement et perpétuellement *progressif.*

Les phases que le savoir humain a traversées depuis cent ans nous ont enseigné une notion plus subtile, mais plus exacte, que l'on pourrait exprimer dans cette formule : Le progrès est *réflexif*. L'analyse, de Cauchy à Cantor, la géométrie, de Lobatschewski à Sophus Lie, étend son champ d'action en revenant sur les méthodes jusque-là pratiquées, en remaniant les principes pour leur donner une ampleur inattendue. Et la physique fait de même : au lieu de demeurer suspendue aux attaches séculaires qui la liaient à la mathématique, elle jette son regard sur ce qui semblait étranger à son domaine et au delà de sa compétence, sur l'instrument de mesure que jusqu'alors elle avait reçu tout fait du mathématicien. Autrement dit, la nature, ne respectant pas les cloisons étanches que l'on a prétendu établir entre les spécialités, ne permet pas non plus aux savants véritables d'y demeurer enfermés.

Dès lors, on comprend dans quels sens différents et divergents pourront s'orienter les recherches de tout ordre provoquées par les théories de la relativité, et qui touchent à la fois aux méthodes mathématiques et aux révélations de l'expérience. Voici en particulier un incident qui donnera une idée des difficultés techniques qui sont inhérentes à la théorie générale : la déviation du rayon lumineux au voisinage de la masse gravitante du Soleil avait été prévue en 1914 comme la moitié de ce qu'un développement ultérieur de la théorie fournissait à la fin de 1915 [1]. Si la guerre n'avait pas empêché la vérification qui devait être faite lors de l'éclipse totale du 19 août 1914, la doctrine nouvelle de la gravitation n'eût pas débuté par le succès si frappant qu'elle rencontra le 29 mai 1919.

Nous ne pouvons donc prétendre épuisées les ressources de l'analyse mathématique ou de la technique expérimentale, grâce auxquelles on se proposera, soit de retrouver par une autre voie, plus adaptée à certaines habitudes séculaires de définition conceptuelle ou de représentation concrète, les résultats de la théorie einsteinienne, soit surtout de pousser plus loin qu'elles ne l'ont été jusqu'ici les méthodes de la relativité, de manière à relier l'une à l'autre la connaissance scientifique du champ électromagnétique et la connaissance scientifique du champ gravifique, sans pourtant sacrifier la considération de la réalité physique à l'idéal trop exclusivement logique d'une unité qui ne serait que formelle.

1. Langevin, *Bulletin de la Société française des Électriciens*, décembre 1919, p. 629.

Néanmoins, et tout privés que nous sommes du recul qui est nécessaire pour dresser la perspective véritable des choses intellectuelles, nous apercevons dans l'œuvre de M. Einstein l'époque où la pensée achève une révolution. Laplace partait de la théorie newtonienne de la gravitation pour aborder, et pour tenter d'assimiler, les domaines divers de la physique et de la chimie suivant le plan tracé dans la dernière question de l'*Optique* newtonienne. M. Einstein, au contraire, fait fond sur les doctrines élaborées en thermodynamique, en électro-optique, pour reviser, corriger, et faire entrer dans des cadres tout nouveaux, la théorie de la gravitation.

193. — De cette révolution qui s'est accomplie dans l'intervalle d'un siècle, nous avons à recueillir un enseignement, susceptible d'ajouter des traits nouveaux à cette psychologie de l'intelligence que nous avons vue s'élaborer dès l'avènement de la science positive, mais qui n'était pas arrivée encore à se dessiner d'une façon suffisamment achevée pour effacer le contour de l'ancienne, si rudimentaire et si superficielle soit-elle.

Ce que, d'une façon générale, on enseigne encore aujourd'hui comme psychologie de l'intelligence, c'est en réalité une analyse de la représentation proprement discursive, telle qu'elle est fixée dans la matérialité du langage, sans référence directe aux actes producteurs de l'intellection. L'élément est alors le concept, les concepts sont associés dans la proposition, les propositions sont réunies dans le raisonnement. Les lois du raisonnement sont définies par la logique qui est la grammaire du discours : logique déductive d'Aristote ou logique inductive de Bacon.

Or, toute notre enquête en est la preuve, la déduction syllogistique qui procède du principe d'identité, le canon inductif qui vise à l'isolement des qualités simples, sont le reflet des démarches qui datent d'une période antérieure à l'avènement du savoir positif. La science physique commence du jour où l'on a su combiner le calcul et l'expérience suivant une méthode originale, irréductible aux procédés de la logique traditionnelle.

Cette méthode, Kepler ne l'a pas seulement pratiquée lorsqu'il a découvert que l'orbite de la planète Mars était une ellipse ; il en a fourni la manifestation directe sous la forme la plus simple et qui est en même temps une forme universelle puisque les phénomènes n'entrent dans la science qu'à la condition d'être mesurés, et que toute relation quantitative entre phénomènes numériquement définis est susceptible d'être représentée par une courbe.

« En général (écrit Cournot dans une page qui est devenue classique), une théorie scientifique quelconque, imaginée pour relier un certain nombre de faits trouvés par l'observation, peut être assimilée à la courbe que l'on trace d'après une définition mathématique, en s'imposant la condition de la faire passer par un certain nombre de points donnés d'avance [1]. » Tel quel, le problème peut paraître encore abstrait et indéterminé. Pour réunir les points fournis par l'observation, pour interpoler, le savant aura la plupart du temps le choix entre plusieurs tracés. Mais il arrivera aussi que beaucoup de ces tracés ne seront que des variantes, sans intérêt pour ce qui est du fond des choses, comparables aux détours du voyageur dont la fantaisie répugne à la contrainte du chemin le plus court. Le savant, qui fait chose sérieuse, ne retient de ces divers itinéraires que le plus simple. Des différentes courbes qui satisferont également aux conditions des phénomènes, la plus simple sera donc, ainsi que l'indique Cournot, dans la suite du chapitre IV de l'*Essai*, regardée comme la plus probable. « Il y a cinquante ans, écrivait Poincaré en 1899, les physiciens considéraient une loi simple comme plus probable qu'une loi compliquée, toutes choses égales d'ailleurs. Ils invoquaient même ce principe en faveur de la loi de Mariotte contre les expériences de Regnault [2]. »

Le savant s'attache à la simplicité, parce qu'elle est un idéal esthétique qui flatte en lui le goût de l'élégance et de l'harmonie ; mais le criterium qu'il lui emprunte est un criterium abstrait et *a priori*, destiné, dans plus d'une circonstance, à être mis en échec par la complexité des faits. A mesure en effet que l'expérience est plus étendue et plus minutieuse, le nombre des points par lesquels il faut faire passer la courbe est plus considérable ; elle devra couvrir un domaine plus vaste, former un tissu plus serré. L'hypothèse de la simplicité, qui faisait la facilité de la théorie initiale, risque alors de devenir une gêne, qui se traduira par le recours à des suppositions auxiliaires, qui elles-mêmes se multiplieront et se compliqueront. L'avantage de simplicité se transforme en une source perpétuelle de surcharges et d'embarras. Telle fut, pour reprendre encore ici un exemple classique, l'histoire de

1. *Essai*, ch. IV, *De la Probabilite philosophique*, § 45. Nouv. édit. 1912, p. 60.

2. *La Science et l'Hypothèse*, p. 239. Cf. COURNOT, *Matérialisme*, etc., 1875, p.327. « Deux éléments concourent à donner au physicien confiance dans sa découverte : la simplicité de la loi trouvée et le nombre d'expériences qui la confirment. Dans l'exemple fourni par la loi de Mariotte, la loi est si simple, qu'à la rigueur deux expériences suffiraient pour l'établir, de même que deux points suffisent pour déterminer une ligne droite. »

l'astronomie ptoléméenne, accumulant les complications jusqu'au moment où Copernic « nous a dit : Il est plus commode de supposer que la terre tourne, parce qu'on exprime ainsi les lois de l'astronomie dans un langage bien plus simple[1] ».

On voit, par là même, que le savant ne renonce pas à la simplicité ; on devra seulement remarquer qu'il a modifié du tout au tout la manière d'utiliser la notion. L'idée qu'il prend pour point de départ, ce n'est plus celle qui, considérée en elle-même, indépendamment de ses applications, apparaîtra comme la plus simple en soi. C'est celle qui, une fois admise, s'applique de la façon la plus simple. Les principes de l'algèbre sont assurément moins simples que ceux de l'arithmétique ; toutefois, certains problèmes, assez compliqués quand on les traite par l'arithmétique, deviennent très aisés à résoudre par l'algèbre. De même la conception héliocentrique demande une forte tension de l'intelligence tandis que l'imagination géocentrique se présente comme toute spontanée ; la théorie de l'ellipse a des difficultés plus grandes que la théorie du cercle. Néanmoins, à partir des notions introduites par Copernic et par Kepler, l'astronomie s'est constituée comme un modèle d'ordre et régularité, de simplicité rationnelle. Et il est superflu de rappeler que nous avons retrouvé de semblables démarches dans les pensées génératrices de la physique : Galilée a fondé la dynamique en substituant les équations du mouvement accéléré aux équations du mouvement uniforme ; Huygens a renouvelé la théorie de l'optique en introduisant dans l'étude du phénomène lumineux la considération de la vitesse de propagation.

194. — Si telle est la perspective selon laquelle il convient de suivre le développement de la science moderne, alors nous pouvons définir avec une certaine précision le problème d'interprétation soulevé par la marche des idées physiques depuis le début du XIXe siècle. A l'origine de cette période, la pensée scientifique est dominée par une thèse qui est également admise et dans la critique de Kant et dans le positivisme de Comte, sans examen d'ailleurs et sans discussion, comme si elle allait de soi ; c'est que la science de la nature inorganique ne commence pas avec la partie concrète qui étudie les phénomènes astronomiques, physiques et chimiques, qu'elle comprend, en outre et au préalable, une partie plus simple : la mécanique. Et la mécanique est une discipline toute ration-

1. POINCARÉ, *La Science et l'Hypothèse*, p. 141.

nelle, comme l'arithmétique ou la géométrie. La doctrine des jugements synthétiques *a priori*, chez Kant, légitime par les mêmes procédés les notions fondamentales de la mécanique et celles de la mathématique proprement dite. C'est une fois déduits les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature* que se pose le problème du *passage à la physique*. D'autre part, suivant le *Cours de philosophie positive*, la mécanique rationnelle rentre dans la mathématique, concurremment avec l'analyse et la géométrie. Dans le second volume du *Cours*, à un stade ultérieur de l'encyclopédie, et qui représente un degré de plus dans la complexité des phénomènes et des méthodes, il est traité de l'astronomie, puis de la physique.

Et la mécanique est plus simple que la physique, puisque les notions initiales, masse, mouvement, force, sont plus simples que les phénomènes spécifiques de la gravitation, de la chaleur, de la lumière, de l'électricité ; elle devait donc apparaître comme la discipline médiatrice grâce à laquelle se répandront dans les phénomènes physiques l'ordre et la clarté qui dérivent du traitement mathématique des relations. De fait c'est ainsi que se présentait la cosmologie newtonienne, unissant dans un même système et fortifiant, l'une par l'autre, mécanique rationnelle et mécanique céleste.

Transportons-nous maintenant à cette période de l'évolution scientifique que représente l'heure actuelle : nous sommes amenés à nous demander si l'introduction de cette discipline médiatrice, toute séduisante qu'elle est en vertu de sa simplicité initiale, n'a pas été, ainsi que le fut jadis l'hypothèse géocentrique, une source perpétuelle d'embarras et de complications.

La crise de scepticisme dont, à la fin du XIXe siècle, Henri Poincaré s'est trouvé, à son corps défendant d'ailleurs, le représentant principal devant l'opinion, n'est-elle pas la contre-partie du préjugé dogmatique suivant lequel les vérités physiques devraient s'établir dans le cadre déjà déterminé par les théorèmes de la mécanique ? Si la science a depuis rétabli son équilibre et reconquis son assise, n'est-ce point en éliminant de plus en plus les postulats initiaux dont la simplicité apparente introduisait, dans les applications au détail de l'expérience, une complication inextricable ? n'est-ce point parce que les doctrines de la relativité remplacent des définititions d'une immédiate simplicité apparente par des notions qui, eu égard du moins aux habitudes du sens commun, offrent au point de départ des difficultés considérables, mais qui tirent de ces notions un développement beaucoup plus simple ?

Il suffit de rappeler les faits que nous avons eu l'occasion de recueillir dans les chapitres précédents. Déjà, pendant la première moitié du XIXe siècle, la méthode se révèle à l'usage décevante, qui consistait à renvoyer de la physique à la mécanique le problème de la causalité. Derrière son uniformité apparente, couraient parallèlement trois interprétations qui toutes trois pouvaient se réclamer d'un modèle mécanique et qui conduisent à trois voies différentes de liaison causale : causalité analytique, où la liaison se réduit à une relation fonctionnelle ; causalité proprement mécaniste, où la liaison est une continuité de mouvement ; causalité dynamique, où la liaison invoque une intervention de forces transcendantes au plan de la perception, manifestées seulement par leurs effets sensibles. On n'a donc encore rien dit de précis lorsqu'on a proclamé la primauté de la mécanique. Il s'agira de savoir quel modèle la mécanique propose au physicien ; et ce pourra être, soit le modèle cartésien (mécanisme proprement dit, comme avec Fresnel), soit le modèle newtonien (dynamisme de l'attraction et de la répulsion, comme avec Laplace et Poisson), ou leibnizien (dynamisme de la force vive avec Robert Mayer), soit le modèle analytique de Lagrange (simple équation différentielle, avec Joseph Fourier) ; à quoi viendra s'ajouter encore le modèle statistique de Daniel Bernoulli (calcul des probabilités, avec Maxwell).

La diversité des types mécaniques entraîne l'incertitude sur la valeur explicative que les physiciens conféreront à leurs théories. Leur faudra-t-il pousser la prudence jusqu'à se replier sur la ligne du *minimum*, et réduire la causalité à une simple relation de fonction, comme le fait le positivisme mathématique ? ou s'avancer témérairement sur la ligne du *maximum*, comme le font les théoriciens matérialistes de la transformation du mouvement ? La physique ne s'est nullement résignée à tout ignorer systématiquement du mode de production des phénomènes, loin de là ; c'est un fait pourtant qu'elle paraît moins près que jamais de remplir le programme d'un mécanisme universel, conçu à la façon de Descartes, où l'idée simple du mouvement, constituée *a priori* et sans aucun emprunt aux particularités de l'expérience, suffirait pour tout représenter à l'imagination, pour tout exprimer par la pensée.

A supposer donc que la mécanique dût jouer le rôle de médiateur entre la mathématique et la physique, ce médiateur serait, pour reprendre une expression jadis fameuse, un *médiateur plastique*, et d'une plasticité telle que la fonction médiatrice en apparaîtra équivoque et obscure.

195. — La pensée du XIXe siècle devait donc, par une démarche inévitable, remonter des conséquences aux principes, et faire porter l'examen sur la nature de la mécanique. Cournot posait la question de *fait* : « Avait-on, en constituant la mécanique rationnelle, trouvé la clé générale de la Physique ?... Presque tous les grands esprits du XVIIe siècle et du siècle suivant en étaient convaincus : la marche ultérieure des sciences physiques... rend cette assertion chaque jour plus douteuse [1]. »

En 1900, Poincaré pose la question de *droit* : « Les Anglais enseignent la mécanique comme une science expérimentale [2] ; sur le continent, on l'expose toujours plus ou moins comme une science déductive et *a priori*. Ce sont les Anglais qui ont raison, cela va sans dire ; mais comment a-t-on pu persévérer si longtemps dans d'autres errements ? Pourquoi les savants continentaux qui ont cherché à échapper aux habitudes de leurs devanciers, n'ont-ils pas pu le plus souvent s'en affranchir complètement [3] ? »

En un sens, la réponse à la question posée par Poincaré se rencontre déjà dans les débats auxquels donnait lieu au XVIIIe siècle l'introduction de la notion de force. Si la proportionnalité de la cause à l'effet avait une origine et une certitude purement expérimentale, la mécanique serait toute contingente. Au contraire, l'imitation de la mathématique confère aux propositions fondamentales une vérité nécessaire, assure à la mécanique la valeur d'une science. Et il y a cinquante ans, dans un discours que nous avons déjà cité, du Bois-Reymond n'énonçait-il pas l'assertion suivante : « Les propositions de la mécanique sont mathématiquement démontrables, et portent en elles la même certitude apodictique que les propositions de la mathématique [4] » ? Sous son apparence d'axiome, la formule trahit bien la contradiction inhérente à l'idéal scolastique de déduction universelle. On y conclut *de la forme au fond*, comme si la nécessité de la démonstration, *à supposer certains principes et certaines définitions*,

1. *Considérations*, t. I, 1872, p. 269. Cf. *Ibid.*, II, 127 : « Il devient de moins en moins probable que la mécanique soit l'unique clef des phénomènes physiques, » et II, 234 : « Pourquoi la mécanique, telle que nos géomètres et nos physiciens l'ont constituée, depuis Galilée et Newton, serait-elle, pour l'éternel géomètre, l'unique manière de faire de la géométrie ?»

2. En 1835, Cournot avait traduit, en les modifiant et en les complétant, les *Éléments de mécanique* de Kater et de Lardner, qui offrent un exemple remarquable de la méthode expérimentale.

3. *Bibliothèque du Congrès International de Philosophie*, Paris, t. III, 1901, p. 457, et *La Science et l'Hypothèse*, p. 110.

4. *Uber die Grenzen des Naturerkennens*, (1872), 8e édit., 1898, p. 16.

pouvait légitimement s'étendre à ces principes eux-mêmes et à ces définitions. Il est visible qu'une semblable manière de raisonner viole en quelque sorte à plaisir les lois les plus manifestes de la logique, et au moment même où l'on se réclame de ces lois. La contradiction intime avait été dénoncée dès l'antiquité par la critique du réalisme péripatéticien. Pourtant, le prestige séculaire de la déduction *a priori* se maintint trop grand pour que cela pût suffire à ruiner le rêve d'une science apodictique de la nature.

Si, suivant l'expression de Poincaré, il « va sans dire », au début du XXe siècle, que la mécanique n'est pas une science déductive *a priori*, c'est qu'à cette époque la mathématique a cessé de fournir un type de référence solide et stable, à quoi puisse être rattaché le modèle mécanique. Deux événements se sont produits : d'une part, avec Lobatschewski et Riemann, la généralisation de la géométrie hors des bornes où la tenait le respect des postulats euclidiens ; d'autre part, avec Cauchy et Weierstrass, l'arithmétisation de l'analyse, qui enlève aux combinaisons des formules l'appui, mais aussi la restriction, de l'intuition. L'un et l'autre ont cet effet qu'ils détachent les définitions initiales en pleine lumière, hors de ce qui les entourait et qui en dissimulait le caractère véritable. Bon gré, mal gré, le mathématicien ne peut plus se dispenser de les interroger, directement et brutalement, sur la consistance qu'elles sont capables de se donner à elles-mêmes ; et ces définitions n'ont rien à répondre. Ou elles sont accompagnées d'un *théorème d'existence*, qui leur est extérieur, qu'il faut leur adjoindre pour qu'elles acquièrent une valeur de science et de vérité ; ou ce ne sont plus que des *symboles*, auxquels ne peuvent être attribuées d'autres significations qu'arbitraires, d'autres propriétés que conventionnelles. La mathématique, en tant du moins qu'elle reste fidèle à l'idée aristotélicienne de la déduction, est une discipline qui naît de règles que les hommes ont librement décidé d'adopter, comme ils font en général dans les jeux de sociétés. Ainsi, la transformation de la mathématique, au cours du XIXe siècle, a fait apparaître l'idée de science *a priori* comme contradictoire ; à la suite de quoi il devint tout naturel que la mécanique déclinât l'honneur d'appartenir au groupe mathématique, qu'elle se retournât vers le groupe physique. La Mécanique sera donc une science expérimentale.

Reste à savoir ce qu'il convient d'entendre par là. La réponse la plus simple consiste sans doute à dire que l'expérience seule est capable de conférer à la vérité son sens plein. Les théories sont tout au plus des cadres, des possibilités des-

tinées à rejoindre la réalité ; et c'est pourquoi elles ne sauraient satisfaire à ce qui est au fond leur objet que dans la mesure où elles trouveront dans l'expérience une confirmation.

Une science prétendue rationnelle, où l'on conclut de la forme au fond, est un paradoxe pour la raison même. Ce qui est raisonnable, c'est de conclure du fond à la forme. On peut, définissant les notions initiales d'une théorie, établir entre elles tels modes de combinaisons intellectuelles que l'on voudra ; mais, pour une science de la nature (et la mécanique n'existe que si quelque chose lui correspond dans la nature), celles-là seules de ces combinaisons seront légitimement retenues, dont nous pouvons prouver qu'elles s'opèrent effectivement entre les choses. La condition de tout savoir scientifique, c'est que le savant fournisse aux choses elles-mêmes l'occasion de prononcer un jugement décisif entre les divers systèmes de représentations qui sont proposés pour rendre compte des divers ordres de phénomènes : système de Ptolémée ou système de Copernic, dynamisme d'Aristote ou mécanique de Galilée, optique de Newton ou optique de Fresnel, etc. ; la condition de tout savoir scientifique, c'est ce que Bacon appelait l'*experimentum crucis*. (N. O. II, 36.) S'il n'y a pas d'expérience *cruciale* comme telle, nous ne savons plus ce que c'est, à proprement parler, qu'une science expérimentale.

196. — Or, à mesure que la solidarité allait croissant entre la théorie mathématique et la technique expérimentale, il est devenu de plus en plus malaisé de satisfaire aux questions posées par la nature, sous cette forme simple qu'avait imaginée Bacon, qu'avait conservée la tradition des écoles philosophiques, soucieuse de se tenir à distance respectueuse de la réalité scientifique. Déjà un texte merveilleux montre comme Leibniz avait compris les difficultés inhérentes à l'idée de l'expérience physique. Il avait écrit dans un brouillon de réflexions : *De l'usage de la méditation* [1]. « Dans les questions de la Mathématique abstraite des nombres et lignes, il n'est pas dangereux de se tromper ni difficile de se détromper. Dans les questions de la Mathématique appliquée (au mouvement, droit, etc.), il n'est pas dangereux de faillir, mais la difficulté de bien remontrer, y commence, quoique les problèmes paraissent assez simples. Dans les questions de la vraie métaphysique et morale, fondée sur des démonstrations claires et sur des révélations avérées, il est de la der-

1. GERHARDT, *die Philosophischen Schriften*, von G. W. Leibniz, t. VII, 1890, p. 79, note.

nière conséquence de ne pas manquer et extrêmement difficile de bien réussir. C'est pourquoi il faut commencer par les premières, et monter par les secondes aux troisièmes. La raison des degrés de facilité est que, dans les premières, l'expérience et l'imagination peuvent accompagner le raisonnement de pas en pas, ainsi on ne trouve pas seulement qu'on s'est trompé, mais encore l'endroit où l'on s'est trompé ; dans les secondes l'expérience peut servir d'examen, mais non pas de guide, c'est-à-dire elle fait voir qu'on s'est trompé, sans montrer où. Dans les troisièmes on ne saurait venir à l'expérience durant le cours de cette vie. »

Dans la connaissance de la nature, l'expérience, sans laquelle on ne peut prendre contact avec la réalité, est cependant incapable de nous orienter dans l'analyse de cette réalité. Cette idée profonde, Pierre Duhem l'a retrouvée, enrichie et précisée par l'enseignement que fournissent les vicissitudes de la science au XVIIIe siècle et au XIXe siècle. Il avait commencé à l'exposer dans une série d'articles publiés à partir de janvier 1892, dans la *Revue des Questions scientifiques*, de Bruxelles. Il l'avait appuyée d'un résumé historique des théories de la lumière (*Revue des Deux Mondes*, 1er mai 1894). Il l'a mise au centre de l'interprétation systématique qu'il a présentée dans l'ouvrage intitulé : *la Théorie physique, son objet et sa structure* (1906), en insistant toujours sur cette proposition fondamentale : *l'experimentum crucis est impossible en physique* [1]. Et, en effet, le physicien ne se trouve jamais en face d'un dilemme tel que la nature soit en état de mettre le vrai à droite, le faux à gauche. Les termes de l'alternative sont multiples, sinon en fait, du moins en droit. Foucault supposait, en 1850, qu'en mesurant la vitesse de la lumière successivement dans l'air et dans l'eau, il allait trancher le débat pendant entre le système de l'émission et le système de l'ondulation. Mais la théorie électromagnétique de Maxwell, pour ne s'être produite que plus tard, n'en figure pas moins dans le procès, à titre d'éventualité idéale. Cette considération suffit au logicien et au savant qui la méditent et l'approfondissent, pour qu'ils soient contraints de se refuser à l'espoir d'obtenir de la nature une réponse décisive et définitive.

Ce n'est pas tout encore, y eût-il effectivement deux termes en présence dans l'alternative expérimentale, qu'il faudrait encore n'accueillir qu'avec défiance l'idée d'une expérience cruciale. En effet, de ces systèmes que l'on voudrait présenter, en bloc et d'un coup, au contrôle du fait naturel, les prin-

1. *Part. II, ch. VI, § 3*, p. 308.

cipes sont multiples. Il faudra donc calculer à part les conséquences que chacun de ces principes comporte, et les réunir dans une somme commune, constituant le résultat que l'expérience devra ou confirmer ou infirmer. Comment, dans ces conditions, ne serait-on pas frappé de la disproportion extraordinaire entre la simplicité brutale de la réponse, que la nature est sommée de faire, en un *oui* ou un *non*, et la complexité des éléments que l'on a dû au préalable rassembler afin de parvenir à formuler l'ultimatum ? L'accord avec l'expérience ne saurait nullement fournir d'une théorie une preuve véritablement apodictique, c'est-à-dire la démonstration que cette théorie seule exprime la réalité, qu'une autre théorie, partant de principes différents, ne pourrait, par une combinaison d'ordre différent, conduire à une formule finale qui serait capable, elle aussi, de soutenir victorieusement la comparaison avec les données de l'observation.

Encore moins le désaccord d'une théorie avec l'expérience ne nous permettra de conclure que la théorie tout entière est fausse. Il convient seulement de penser que sur certains points, sur un point peut-être (et l'expérience, suivant la remarque de Leibniz, ne fournit aucune indication suffisant à nous fixer d'une façon précise et objective), la théorie a besoin d'être amendée, soit que l'on y introduise un principe supplémentaire, soit que l'on modifie la façon d'appliquer un principe déjà employé.

De toutes façons il sera impossible de saisir, dans la pratique effective de la science, ce moment, décisif pour la doctrine classique du raisonnement expérimental, où les anticipations dues à la puissance inventive de la raison humaine, viendraient, ou se fondre dans le cours véritable des choses, ou s'effacer devant lui : « La physique n'est pas une machine qui se laisse démonter... L'horloger auquel on donne une montre qui ne marche pas en sépare tous les rouages et les examine un par un, jusqu'à ce qu'il ait trouvé celui qui est faussé ou brisé ; le médecin auquel on présente un malade ne peut le disséquer pour établir son diagnostic ; il doit deviner le siège du mal par la seule inspection des effets produits sur le corps tout entier ; c'est à celui-ci, non à celui-là, que ressemble le physicien chargé de redresser une théorie boiteuse. L'*experimentum crucis* est impossible en physique [1]. »

La mécanique n'avait assurément rien perdu à cesser d'être considérée comme une partie de la mathématique, puisque la mathématique, selon l'opinion des savants les plus autorisés,

1. Duhem, *Revue des questions scientifiques*, Juillet 1894, p. 192.

était devenue une combinaison abstraite de symboles et de conventions sans capacité intrinsèque de vérité, sans rapport direct avec la réalité. Mais elle n'aura pas gagné grand'chose à se rapprocher des sciences expérimentales, car l'idée d'une expérience qui permettrait de calquer le savoir sur les choses, indépendamment de toute théorie, à l'exclusion de l'*intellectus sibi permissus*, se révèle aussi décevante qu'elle était séduisante. A cet égard, l'analyse qu'a faite Duhem des expériences de Regnault sur la compressibilité des gaz, demeure classique. Ce que l'on prend communément pour l'observation minutieuse et précise de certains phénomènes, de certains faits, ce sont, suivant Duhem, des coïncidences relevées sur des appareils de mesure entre des traits marqués à l'avance et l'image de certains phénomènes. Or ces coïncidences n'acquièrent une portée, elles ne reçoivent même une signification, que par l'interprétation qu'on en donne, et qui suppose l'ensemble des théories physiques admises par l'observateur. « Qu'est-ce que la valeur du volume occupé par le gaz, qu'est-ce que la valeur de la pression qu'il supporte, qu'est-ce que le degré de température auquel il est porté ? Sont-ce des faits ? Non, ce sont trois abstractions [1]. » Les faits ne peuvent plus être regardés comme des données, imposées du dehors à la réceptivité de l'observateur. Le mot se rapproche de son acception étymologique, les faits sont *fabriqués*, avec la collaboration de la nature sans doute, mais par l'intervention artificielle du savant qui les caractérise en tant que faits scientifiques, distincts de la pure intuition qualitative, du fait brut.

La mécanique avait rêvé d'être médiatrice entre la vérité des principes et la vérité des faits. Or il n'y a plus de fait qui soit vrai en soi ; le fait scientifique a pour condition d'existence les principes de la science. Dès lors, comment subsisterait la vérité des principes, sans la vérité préalable des faits ? Biot, dans un article célèbre *sur l'Esprit de système*, déclarait que la considération du fluide magnétique ou électrique, du calorique, était admise par les véritables physiciens, « uniquement comme une hypothèse commode, à laquelle ils se gardent bien d'attacher des idées de réalité, et qu'ils sont prêts à modifier ou à abandonner entièrement dès que les faits s'y montreront contraires [2] ». Mais, si les faits dépendent des théories, les théories ne rencontreront plus dans les faits les points de résistance qui auraient pu seuls devenir des points

1. *Réflexions sur la physique expérimentale.* (*Revue des questions scientifiques*, juillet 1894, p. 181.) Cf. Abel Rey, *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains*, 1907, p. 130.

2. (1809) *apud Mélanges scientifiques et littéraires*, t. II, 1858, p. 114.

d'appui. L'hypothèse devra dès lors être cultivée pour l'hypothèse, et la commodité deviendra une sorte de fin en soi, selon la conception des astronomes grecs qu'Osiander avait reprise dans l'avertissement au *Traité* de Copernic, et qui, du point de vue de Duhem, exprime l'esprit de la science véritable.

197. — Ce que présentait pourtant de nouveau et de paradoxal cette interprétation du savoir positif, un exemple l'indique d'une façon assez frappante, c'est celui de Joseph Bertrand, auquel Poincaré fait honneur d'avoir, par sa pénétrante critique, ramené les penseurs de sa génération « à ce demi-scepticisme qui est pour le savant le commencement de la sagesse [1] ». Au cours de ses études sur les *Fondateurs de l'Astronomie moderne* (1865), il rencontre l'*Avertissement* d'Osiander, et après avoir cité les lignes principales, il ajoute : « Ces lignes, dans lesquelles la prudence simule le scepticisme, sont la négation de la science. » (3e Edit., p. 51.)

Or cela même qui, au jugement d'un Joseph Bertrand, était la négation de la science, apparaît dans la génération à laquelle appartient Duhem, et suivant l'interprétation qui sera donnée vulgairement des réflexions philosophiques de Henri Poincaré, comme la doctrine propre de la science. Sans avoir à revenir, ni sur la physionomie intellectuelle d'un Henri Poincaré infiniment plus complexe et plus nuancée que la plupart de ses commentateurs ne l'ont présentée [2], ni sur le parti qu'on a tiré de la critique des sciences pour un renouvellement brillant et profond de l'apologétique religieuse [3], nous retiendrons seulement le trait qui devait demeurer dans l'esprit public comme un symptôme de crise : c'est que le savant n'était jamais placé par la nature en présence d'une alternative décisive entre le vrai et le faux, par suite que le mot de vérité, dans l'acception catégorique qui jusque-là en avait fait la valeur, devait tendre à disparaître du vocabulaire scientifique pour faire place aux termes de convention ou de commodité. Sur quoi d'ailleurs, Henri Poincaré prenait soin d'insister particulièrement auprès des philosophes dans ce *Mémoire* consacré aux *Principes de la Mécanique* auquel nous nous sommes référé déjà, et qui a été lu en 1900 au *Congrès de Philosophie de Paris* [4].

La loi d'inertie par exemple se généralise en un principe qui est tout autre chose qu'une loi expérimentale : « Une loi expé-

1. *Savants et Écrivains*, p. 159.
2. *Nature et Liberté*, 1921, p. 57 et suiv.
3. *L'idéalisme contemporain*, 2e édit. 1921, p. 98.
4. Voir *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1900, p. 556, et *Bibliothè-*

rimentale est toujours soumise à la revision ; on doit toujours s'attendre à la voir remplacée par une autre loi plus précise. Personne cependant ne redoute sérieusement que celle dont nous parlons doive être jamais abandonnée ou amendée. Pourquoi ? Précisément parce qu'on ne pourra jamais la soumettre à une épreuve décisive... Je suppose que nous observions n molécules, et que nous constations que leurs 3 n coordonnées satisfont à un système de 3 n équations différentielles du quatrième ordre (et non du deuxième ordre, comme l'exigerait la loi d'inertie). Nous savons qu'en introduisant 3 n variables auxiliaires, un système de 3 n équations du quatrième ordre peut être ramené à un système de 6 n équations du deuxième ordre. Si alors nous supposons que ces 3 n variables auxiliaires représentent les coordonnées de n molécules invisibles, le résultat est de nouveau conforme à la loi d'inertie. En résumé, cette loi, vérifiée expérimentalement dans quelques cas particuliers, peut être étendue sans crainte aux cas les plus généraux, parce que nous savons que dans ces cas généraux, l'expérience ne peut plus ni la confirmer, ni la contredire [1]. » Cette conclusion appelle une réflexion, que nous empruntons au livre de M. Jacques Duclaux sur la *Chimie de la matière vivante* : « Suivant un mot profond et original de M. Schuster, une théorie ne vaut rien quand on ne peut pas démontrer qu'elle est fausse [2]. » Du moment que les principes de la mécanique ne sont plus menacés d'être contredits, ils doivent renoncer du coup à l'espoir d'être vrais, selon la signification ordinaire du mot ; ils subissent une sorte de dégradation, dont Poincaré, d'ailleurs, rend compte en ces termes : « Les principes de la mécanique se présentent à nous sous deux aspects différents. D'une part, ce sont des vérités fondées sur l'expérience et vérifiées d'une façon très approchée en ce qui concerne des systèmes presque isolés. D'autre part, ce sont des postulats applicables à l'ensemble de l'univers et regardés comme rigoureusement vrais. Si ces postulats possèdent une généralité et une certitude qui faisaient défaut aux vérités expérimentales d'où ils sont tirés, c'est qu'ils se réduisent en dernière analyse à une simple convention que nous avons le droit de faire, parce que nous sommes certains d'avance qu'aucune expérience ne viendra la contredire [3]. »

que du Congrès de Philosophie, t. III, 1901, p. 457. (Nous citons d'après le recueil intitulé *La Science et l'Hypothèse*.)

1. *La Science et l'Hypothèse*, p. 117-119.
2. 3e édit. 1910, p. 111, note 2.
3. *La Science et l'Hypothèse*, p. 162.

CHAPITRE XLIII

LA PHYSIQUE DES PRINCIPES

198. — On voit quel cycle complet d'évolution la pensée moderne a parcouru, pour en arriver à étendre sur la science tout entière le terme de *convention*, dont jadis Diderot avait risqué l'application aux mathématiques. Que l'on se reporte sur ce point à l'*Esprit des Lois*. L'inspiration de Montesquieu (soulignée, comme il était d'usage à cette époque, par la violence de l'attaque contre l'auteur de l'*Ethique*) est nettement spinoziste. Les essences purement idéales sont comprises dans l'entendement infini de Dieu au même titre que les essences formelles, celles qui correspondent à des objets existants ; de même que les sécantes, non tracées dans un cercle, ont les mêmes propriétés que celles qui sont effectivement tracées [2]. Telle est la conception que Montesquieu a traduite en termes admirables : « Dire qu'il n'y a rien de juste ni d'injuste, que ce qu'ordonnent ou défendent les lois positives, c'est dire qu'avant qu'on eût tracé de cercle tous les rayons n'étaient pas égaux. »

Que l'on passe de là maintenant à la théorie qui réduit les principes de la mécanique à de simples conventions, on y trouve une entière interversion dans les rapports entre la loi naturelle et entre la loi civile. Le rationalisme du XVIIIe siècle demandait à la loi civile de s'élever jusqu'au niveau intrinsèque de la loi rationnelle. Voici que la loi rationnelle descend au niveau de la « synthèse subjective », où la loi civile est placée.

Mais alors la question décisive se pose de savoir si, une fois parvenue à son terme, cette interversion des valeurs n'a pas pour résultat de ruiner l'idée même qui en avait été le point de départ : la distinction de l'ordre naturel et de l'ordre conventionnel, de la φύσις et du νόμος. En effet, quand on parle de la convention relative au choix de telle ou telle unité de mesure, on comprend très bien ce que l'on dit : car l'on

2. *Eth. Part. II, prop. 8*, et *Scholie*.

sait chez quel peuple et à quelle époque il a été fait usage de l'une de ces conventions, comment et par qui elle a été modifiée, et pour quelle raison. Il est clair que le cas n'est plus du du tout le même pour une convention qui porterait, non plus sur le choix et la désignation des unités de mesure, mais sur les rapports intrinsèques des grandeurs mesurées. Dans ce cas, en effet, on renouvelle, et peut-être sans qu'on s'en doute, l'aventure littéraire de Jean-Jacques Rousseau. On évoque, de *chic*, un *Contrat Social*, sans être capable, sans se soucier même, d'indiquer ni les personnes qui l'auraient signé, à une période déterminée du temps, ni *a fortiori* les considérants qui auraient motivé cette convention, ou les termes mêmes qui en auraient délimité l'objet. Bref, en poussant à l'absolu le mot *convention*, on lui a fait perdre toute la force de son acception étymologique. Au fond, on a recouru, pour se tirer d'embarras dans la théorie difficile de la science, à un expédient fallacieux et déplorable. Car l'idée de convention ne conserve de signification proprement dite qu'en supposant un plan de référence qui échappait à l'artifice du conventionalisme. Si la φύσις disparaît, tout ressortit au νόμος : tout est conventionnel jusqu'au sens du mot convention, qui dès lors n'en a plus aucun. Selon le rationalisme, parler comme un perroquet c'est imiter un homme qui pense ; selon le conventionalisme, penser comme un homme, c'est imiter un perroquet qui parle.

Et d'autre part, du moment que les principes ne sont que conventions ou définitions déguisées, les faits, en tant qu'ils sont suspendus aux principes, ne sont plus soumis non plus à la discrimination du vrai ou du faux. Le système astronomique de Copernic s'est établi grâce au principe de la relativité du mouvement ; mais cette même relativité interdit toute prétention à l'affirmation d'une vérité objective : « L'espace absolu, c'est-à-dire le repère auquel il faudrait rapporter la terre pour savoir si réellement elle tourne, n'a aucune existence objective. Dès lors, cette affirmation : *la terre tourne*, n'a aucun sens, puisque aucune expérience ne permettra de le vérifier ; puisqu'une telle expérience, non seulement ne pourrait être ni réalisée, ni rêvée par le Jules Verne le plus hardi, mais ne peut être conçue sans contradiction ; ou plutôt ces deux propositions : *la terre tourne*, et : *il est plus commode de supposer que la terre tourne*, ont un seul et même sens ; il n'y a rien de plus dans l'un que dans l'autre [1]. »

Et assurément rien n'est plus aisé que de supprimer la ques-

1. Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 111.

tion de vérité au profit du langage de la commodité. Seulement, dès que l'on retourne du langage à la pensée, la difficulté reparaît, et reparaît inextricable. Le commode est un relatif, et l'on voudrait qu'il y eût du commode en soi. Par exemple, chez Spinoza, l'exaltation de la vitalité humaine repose sur l'approfondissement de la réalité interne jusqu'à la communion avec le principe universel de l'être ; alors, ce qui est commode à l'homme en tant qu'être raisonnable, c'est de comprendre : « *Mens, quatenus ratiocinatur, nihil aliud appetit, nec aliud sibi utile esse judicat, nisi id quod ad intelligendum conducit* [1]. » Mais, dans une doctrine qui supprime toute référence à une notion préalable de la vérité, il ne saurait rien rester sinon la commodité pour la commodité, une sorte de concept « désaxé » qui sert à tout, sans répondre à rien. Et l'effondrement de la doctrine est d'autant plus inévitable que le développement de la science contemporaine, tel qu'il s'accuse avec les conséquences des méthodes statistiques, retire au physicien, Poincaré lui-même l'a marqué, l'appui précaire qu'il avait cru trouver dans la notion de simplicité, puis dans la forme de continuité.

199. — Ainsi le XIXe siècle, qui tant de fois s'est célébré lui-même comme le siècle de la science, s'est achevé dans une crise inattendue de scepticisme scientifique.

Le physicien avait rêvé d'appuyer la nécessité des relations causales tout à la fois sur la pureté intelligible des démonstrations mathématiques qui en rend les conclusions irrécusables pour l'esprit, sur l'évidence du fait que la manifestation expérimentale impose à l'esprit. Les deux conditions de la nécessité scientifique, dont la mécanique classique paraissait avoir consacré l'union, se résolvent finalement en une double contingence [2]. Autrement dit, les principes de la déduction rationnelle et les faits apportés par la technique expérimentale, entre lesquels la mécanique se proposait d'exercer sa fonction médiatrice, deviennent plastiques à leur tour. Tout le système du savoir humain menace de se liquéfier, et de glisser entre les mains qui croyaient l'avoir saisi ; de telle sorte que, dans la génération qui nous précède immédiatement, ce n'est plus seulement l'interprétation de la causalité physique qui va être remise en question, c'est d'une façon plus ample et plus générale la valeur même de la science.

Une chose enfin allait mettre le comble au désarroi des

1. Spinoza, *Ethique*, IV, 27.
2. Cf. *La Modalité du Jugement*, p. 35.

esprits. La crise des théories physiques s'est trouvée immédiatement exploitée par des partis politiques qui, remontant à contre-sens le courant de la conscience religieuse, tendaient à restaurer l'autorité des cultes établis : « Il n'y a pas, écrivait Henri Poincaré, d'espace absolu ; tous les déplacements que nous pouvons observer sont des déplacements relatifs. Ces considérations, bien familières aux philosophes [1], j'ai eu quelquefois l'occasion de les exprimer ; j'en ai même recueilli une publicité dont je me serais volontiers passé ; tous les journaux réactionnaires français m'ont fait démontrer que le soleil tourne autour de la terre ; dans le fameux procès entre l'Inquisition et Galilée, Galilée aurait eu tous les torts [2]. » A cet égard, il est curieux de relever comme la situation morale est inverse de celle où s'était trouvé le XVIIIe siècle. Les fondateurs de la mécanique, Descartes, Newton, Leibniz, avaient légué à leurs successeurs des systèmes scientifiques qui étaient présentés comme dérivant de principes métaphysiques et même théologiques, dont le crédit concourait naturellement à légitimer ces principes. Les doutes élevés sur la valeur de ces systèmes scientifiques devaient, non moins naturellement, être exploités au profit de ceux qui contestaient la capacité de l'intelligence humaine pour dépasser le plan du sensible et pour établir la vérité à l'aide de la seule raison. Par contre, à la fin du XIXe siècle, la possession d'état semble acquise au « scientisme », tandis que des influences d'ordre politique et social, visibles à travers l'évolution que dessinent, soit les carrières de Victor Cousin, d'Auguste Comte, de Taine, soit la destinée des écoles de Schelling et de Hegel, favorisaient une réaction contre le progrès de l'intelligence, un retour aux formules traditionalistes. Il n'était donc pas étonnant que le thème, sinon de la faillite, du moins « des faillites partielles de la science [3] », devînt un mot d'ordre pour l'utilisation apologétique ; en quoi consiste, sinon toute la force, du moins l'intérêt principal, du courant pragmatiste en France et dans les pays anglo-saxons.

Néanmoins, ramenée à ses termes spéculatifs, la question posée par les travaux de Duhem et de Poincaré est bien, dans son essence, celle en face de laquelle la méditation simultanée de Wolff et de Hume avait placé Kant.

La pensée wolffienne a présidé aux recherches d'ordre his-

1. Cf. LEIBNIZ, M. VI, 217, *supra* § 104.
2. *La Mécanique Nouvelle*. (*Revue Scientifique*, 7 août 1909, p. 171, Col. B.
3. Voir *Ferdinand Brunetière, l'Homme et l'Œuvre*, par George FONSEGRIVE, 1908, p. 34.

torique et dogmatique effectuées par M. Bertrand Russell et par Couturat. Non seulement, dans leurs très précieuses études sur le système leibnizien, ils en ont incliné l'interprétation dans le sens d'un panlogisme purement analytique qui ramenait le principe de raison suffisante au principe d'identité. Mais encore, de la possibilité de traduire en langage symbolique le contenu de la mathématique, de la mécanique et même de la physique, ils tiraient cette conclusion que tout le contenu du savoir rationnel pouvait faire l'objet d'une démonstration *a priori* et être absorbé entièrement dans la logique. « Le fait que toutes les mathématiques sont une Logique symbolique est une des grandes découvertes de notre époque [1]. »

En face de cette logistique qui semblait ressusciter le corps de l'ontologie médiévale, l'empirisme reprenait la conception traditionnelle de faits donnés en eux-mêmes, détachés de tout rapport intelligible. Ces faits se présentent comme événements contingents d'une conscience individuelle, réfractaires à toute forme, soit analytique, soit synthétique, qui se déduirait *a priori* des caractères de la raison ; ils ne comportent en définitive d'autre lien que les relations purement externes de contiguïté ou de succession.

La crise de la science au début du xxe siècle a donc bien son origine, comme celle que Kant a essayé de résoudre, dans la renaissance de l'instinct réaliste, sous la double forme du réalisme logique, qui réduit le contenu de l'intelligence à l'ordre abstrait des cadres verbaux, du réalisme qualitatif qui ramène le contenu de l'univers à un tourbillon de sensations incohérentes. Entre ces deux formes il ne reste plus de place pour ce qui fait la valeur propre de la science moderne : un réseau de relations nécessaires comprenant en elles et régissant le cours des phénomènes naturels.

200. — Puisque tel est le problème qui se pose aujourd'hui, nous avons naturellement à nous demander si le relativisme critique de Kant peut encore servir de remède, ou s'il est désormais inopérant.

Ce qui, suivant nous, a donné à la solution kantienne son originale profondeur et sa positivité véritable, c'est que Kant a su voir le cœur de la difficulté dans la mathématique, et c'est dans la mathématique même qu'il a découvert la connexion de la raison et de l'expérience. Du coup, la notion d'expérience s'est trouvée transformée. Au lieu de l'expérience en soi, qui attend la raison, le savant est en présence d'une

1. Russell, *The Principles of Mathematics*, t. I, 1903, p. 5.

expérience déjà « informée » par l'esprit humain. Partant de là, Kant est passé à la causalité ; il a réussi à en découvrir le fondement tout à la fois dans son rapport à l'exigence d'égalité, qui est satisfaite par le principe de substance, et dans sa liaison avec le cours objectif du temps. Seulement, parce que Kant n'a envisagé la relation entre la mathématique et la physique que comme relation entre la géométrie euclidienne et la mécanique newtonienne, sa conclusion a revêtu un caractère si précis et si étroit que la solidité et la fécondité risquaient d'en être compromises au cours du XIXe siècle. Dès lors que la géométrie euclidienne est devenue un cas particulier de la science de l'espace, que la physique a cessé d'être une promotion de la mécanique rationnelle, on ne saurait plus se contenter de la conclusion kantienne, et rapporter une matière empirique, toute prête à entrer dans les cadres préformés de l'espace et du temps, à des principes doués par eux-mêmes d'une définition certaine et d'une valeur apodictique. L'œuvre critique doit être poussée jusqu'au bout, de manière à tirer toutes les conséquences que comporte la double réforme, accomplie par Kant lui-même, de la notion de la logique et de la notion de l'expérience.

A la logique scolastique, Kant a opposé la logique transcendantale. Dans sa partie positive, qui est l'*Analytique*, cette logique réfléchit sur l'acte propre de l'esprit, sur le jugement unificateur ; elle en dégage les conditions, qui s'inscrivent dans le Code constitutif de la science. Le malheur est que la logique transcendantale n'a pas, dans la pensée de Kant, supplanté la logique d'Aristote qui demeure le type, consacré pour l'éternité, de l'instrument proprement rationnel [1]. Le jugement, en tant qu'il s'applique à la nature, n'est encore que la fonction de l'entendement ; le raisonnement dépasse le jugement, car il est seul capable d'exprimer, et d'épuiser, la puissance de la raison en achevant dans l'inconditionnel la synthèse des conditions [2]. Pour la détermination du tableau des catégories (comme d'ailleurs pour l'établissement de ce monde intelligible, dont la métaphysique kantienne a pour but de démontrer la réalité pratique), le primat appartient à la logique d'Aristote. Ainsi l'idéal scolastique survit à la critique kantienne ; avec les progrès formels de l'algorithme dus à Boole, à M. Peano, à M. Russell, il devait ramener assez naturellement le néoleibnizianisme des logisticiens contemporains.

1. *Critique de la Raison Pure. Préface* de la *Seconde Édition.* (1787 B. I, 17.
2. *Introduction à la Dialectique Transcendantale. De l'usage logique de la raison*, B. I, 367.

De même que l'idéalisme kantien a laissé subsister, à sa limite supérieure l'ombre du réalisme logique, de même il n'a pas su pousser la critique de l'expérience jusqu'à exclure le postulat du réalisme psychologique. Kant dénonçait sans doute l'erreur fondamentale de Hume qui, suivant l'exemple de Berkeley, avait isolé dans la science le contenu de la sensation et l'avait érigé en absolu d'existence. Grâce à la méthode d'analyse réflexive, il avait établi que l'homme ne connaît le donné sensible qu'à travers les formes *a priori* de la sensibilité. Mais entre le donné et ces formes, le seul rapport conçu par Kant est un rapport tout extérieur de contenant à contenu : « Dans le phénomène ou dans ce par quoi tous les objets nous sont donnés, il y a deux éléments : la forme de l'intuition (l'espace et le temps), qui peut être connue et déterminée tout à fait *a priori*, et la matière (le physique), ou le contenu, qui signifie un quelque chose qui se trouve dans l'espace et dans le temps, et par conséquent une existence correspondant à la sensation [1]. » Ainsi, suivant Kant, il ne suffisait pas de dire que le jugement d'existence est déterminé du point de vue de la modalité comme une affirmation relative à une apparition ; à cette apparition est attribué un contenu, qui fait correspondre au jugement une réalité d'intuition, qui est une chose. Bref, avec l'idéalisme kantien, la philosophie n'a pas été plus débarrassée de la chose en soi que de la déduction syllogistique.

Dans cette double insuffisance de la critique kantienne, nous serions portés à chercher l'origine du désarroi de la pensée scientifique à la fin du XIXe siècle. En établissant la doctrine des jugements synthétiques *a priori*, Kant en a limité le domaine à la géométrie euclidienne (que l'arithmétique pythagoricienne accompagne par raison de symétrie) et à la mécanique newtonienne. Au delà de cette partie centrale subsistait la logique générale sur laquelle Wolff avait tenté de bâtir le système universel des choses ; en deçà, la psychologie de la représentation intuitive dont Hume avait tiré sa théorie générale de l'existence. Or, d'une part, du fait que la géométrie euclidienne a cessé d'être la seule géométrie, une proposition comme l'égalité à deux droits de la somme des angles d'un triangle apparaît dépouillée de cette signification univoque et de cette valeur apodictique sur lesquelles le rationalisme classique avait fait fond ; d'autre part, du fait que la physique n'apparaît plus comme la promotion de la mécanique

1. *Méthodologie transcendantale. Discipline de la Raison pure.* B. II, 295.

rationnelle, il devient chimérique de dresser des principes de la mécanique un catalogue définitif auquel le philosophe ferait correspondre un tableau de catégories éternelles. On peut donc dire que le centre de la doctrine s'est aujourd'hui effondré. Ce qui a permis à Wolff et Hume de prendre alors leur revanche. Mais leur revanche à son tour est stérile et calamiteuse, parce qu'ils vont la prendre ensemble. Dogmatisme panlogique et scepticisme empirique, renaissant tous deux, se contredisent dans leurs positions fondamentales, ils se paralysent, ils concourent finalement à ruiner la valeur de la science, puisqu'ils s'accordent pour dissocier l'une de l'autre raison et expérience, alors que la critique kantienne avait pourtant réussi à démontrer ce point fondamental que l'intelligence du savoir moderne reposait sur leur connexion réciproque.

En un sens, nous devrons donc conclure que la philosophie scientifique de Kant est aujourd'hui dépassée par l'évolution de la pensée. Mais de cette constatation, il ne résulte nullement, selon nous, que l'idéalisme critique a fait son temps, et qu'il faudra renoncer à en suivre l'inspiration. Tout au contraire, les thèses qui rendent caduque à nos yeux la littéralité de la doctrine kantienne, sont liées aux points où celui qui s'était présenté comme le Copernic de la philosophie, est demeuré encore un trop fidèle ptoléméen : conservant, d'une part, ce postulat de l'aristotélisme que les cadres généraux et immuables du discours fournissent une image exacte de la vie spirituelle ; d'autre part, ce postulat de Hume que l'expérience a un caractère d'intuition, que la réalité se définit par son contenu représentatif.

LIVRE XVII

Représentation et Jugement.

CHAPITRE XLIV

LE DOUBLE ÉCHEC DU RÉALISME

201. — Une notice consacrée par le physicien Paul Janet à Lucien Poincaré contient une remarque particulièrement frappante : Lucien Poincaré, nous dit son biographe, « suivait avec intérêt cette évolution moderne des savants qui, comme il le disait, font aujourd'hui de la Métaphysique par méfiance de la Mécanique, après avoir voulu tout baser sur la Mécanique par crainte de la Métaphysique[1] ». Et, bien entendu, le retour à la métaphysique ne signifie rien qui soit contraire à la tradition scientifique, je ne dis pas du XVIIe siècle, mais du XVIIIe siècle. « A proprement parler, écrit d'Alembert, il n'y a point de science qui n'ait sa *Métaphysique*, si on entend par ce mot les principes généraux sur lesquels une science est appuyée, et qui sont comme le germe des vérités de détail qu'elle renferme et qu'elle expose ; principes d'où il faut partir pour découvrir de nouvelles vérités, ou auxquels il est nécessaire de remonter pour mettre au creuset les vérités qu'on croit découvrir[2]. » Et quand Lazare Carnot publie, en 1797, ses *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal*, où il s'efforce de justifier ce calcul par l'artifice technique et déjà « pragmatique » des *erreurs compensées*[3], c'est avec l'intention de débarrasser l'analyse due à

1. *Association amicale de secours de l'École Normale Supérieure*, Année 1921, p. 111.
2. *Éclaircissements sur les Éléments de philosophie*, § XV, *Mélanges de Littérature, d'Histoire et de Philosophie*, t. V, Amsterdam, 1767, p. 255.
3. *Les Etapes de la Philosophie mathématique*, § 146, p. 248.

Leibniz et à Newton des nuages qu'y avait entassés un siècle de discussions spéculatives.

Dire qu'il n'y a pas de physique sans métaphysique, cela peut vouloir dire simplement que la physique ne saurait se ramener à un enregistrement tel quel de données empiriques ou de formules mathématiques, qu'elle implique une réflexion sur l'attitude qu'il convient de prendre à l'égard de l'expérience et de la mathématique. Le caractère en apparence *ultra-physique* de la métaphysique tiendrait alors, non pas du tout à ce que l'on superpose à la physique proprement dite une spéculation située au delà du plan positif de la vérification, mais à ce qu'on rattache la doctrine du savoir physique, qui, prise en soi et à part, demeure incomplète et mutilée : *consequentiæ absque præmissis*, à une double doctrine de la pensée mathématique et de l'expérience sensible, sans laquelle la constitution d'une science de la nature demeure une énigme indéchiffrable.

Il est vrai que les physiciens se sont exposés à cette disgrâce que les progrès même de leur discipline ont provoqué une crise des théories de cette discipline. Mais nous croyons, dans le *Livre* précédent, avoir mis en lumière la raison de ce fait. Ni la philosophie mathématique, ni la psychologie de la perception ne leur offraient les ressources nécessaires pour qu'ils fussent en état d'assurer l'équilibre de leur propre science. Par suite, nous aurons travaillé à la solution de la crise dans la mesure où nous saurons reprendre et remettre au point les problèmes de la pensée mathématique et de la perception sensible, laissés encore en suspens dans l'élaboration de la *Critique de la Raison pure*.

202. — Il y a encore un point qui nous semble établi par ce qui précède : la doctrine de la causalité chez Kant souffrait surtout de cette faiblesse qu'elle était appuyée à l'*Esthétique transcendantale ;* les formules de l'*Esthétique transcendantale* ne répondent plus, telles quelles, aux exigences de la spéculation contemporaine. Il est manifeste, en effet, que Kant commence par y supposer le caractère apodictique de l'Arithmétique et de la Géométrie. Or nous avons à tenir compte des deux faits nouveaux que nous avons dits : d'une part l'arithmétisation de l'analyse à la suite de laquelle le nombre entier positif n'est plus qu'un type spécial de nombre, d'autre part la découverte des géométries non euclidiennes à la suite de laquelle l'espace euclidien devient un cas particulier de la représentation spatiale. Ces faits nouveaux ont commencé par être interprétés à la lumière du passé. L'ex-

tension de la mathématique au cours du XIXe siècle a ramené l'espoir de parvenir à cette logique générale qu'Aristote avait cru jadis constituer par la théorie du syllogisme et grâce à laquelle la science du réel se déduirait d'un petit nombre de principes élémentaires. Quel a été le sort de cette espérance dogmatique ? A cette question, l'on trouve une réponse décisive dans le succès même qu'a eu la logistique et dont le résultat a été la subordination de la vieille logique conceptualiste, *de la logique des classes*, à la logique des relations. Et ce n'est pas tout : les relations, qui auraient dû être exprimées à l'aide de définitions claires et distinctes pour achever tout au moins l'*univers du discours*, il a bien fallu reconnaître que c'étaient des hypothèses, extraites des faits connus par ailleurs, dépourvues ainsi de consistance intrinsèque et dont la valeur était relative à la légitimité d'une induction préalable [1]. La logistique est tout simplement une façon de *parler* le savoir, qui demeure incapable d'apporter quelque changement à sa perspective de vérité, à sa *modalité*.

En fin de compte, ce n'est pas au profit du réalisme logique, inspiré du panlogisme leibnizo-wolffien, que doit s'interpréter rationnellement le progrès de la mathématique au XIXe siècle. Au contraire, l'examen de ce progrès oblige à pousser, plus loin que Kant ne l'avait fait, l'idée critique de la connexion entre la raison et l'expérience. Dans la spécificité de l'expérience mathématique se découvre le ressort de l'activité qui incite l'esprit à briser les cadres de l'arithmétique pythagoricienne et de la géométrie euclidienne. Telle est du moins la conclusion que nous avons essayé de dégager et de justifier dans les *Etapes de la philosophie mathématique*, et nous ne croyons pas qu'il y ait lieu d'y revenir davantage.

203. — Pour éclaircir la notion d'expérience dans son rapport avec la causalité physique, il importe, en revanche, d'insister longuement sur ce qui est apparu, à l'épreuve des faits, comme un autre point faible de l'*Esthétique transcendantale*. Posant l'espace (et par raison de symétrie le temps) à titre de « grandeur infinie donnée », Kant ne se préoccupe en rien du *processus* psychologique qui met en liaison la forme de l'espace et la matière de la perception. Mais, du point de vue même de Kant, rien n'est plus malaisé, semble-t-il, à saisir et à préciser qu'un semblable *processus*. A cet égard, un témoignage singulièrement frappant nous est fourni par les doctrines successives que Jules Lache-

1. Cf. *Les Étapes de la Philosophie mathématique*, § 256, p. 426.

lier a exposées touchant l'origine de l'intuition spatiale. M. Séailles les a résumées de la façon suivante[1] : « Dans ses cours (*Psych.* Leçon XVII), Lachelier admettait, selon la doctrine de Kant, que l'intuition spatiale *a priori* nous apporte le schème des trois dimensions et qu'elle n'attend de l'expérience que l'occasion d'y enfermer l'intuition sensible. Rien ne s'opposait dès lors à ce qu'il fît du tact actif « le vrai sens de l'espace »... Cette solution suppose deux choses : la première que nous trouvons dans l'intuition *a priori* le schème des trois dimensions et que nous l'appliquons aux phénomènes, la seconde que, par leur commun rapport à la forme spatiale, les images visuelles et les images tactiles ont une correspondance, qui permet de les coordonner dans l'intuition sensible d'un même objet. L'article *Psychologie et Métaphysique* rejette ces deux propositions. Si la troisième dimension est « un produit spontané de notre pensée[2] », si elle n'a pas d'image sensible, elle ne saurait plus être dégagée des données du tact actif qui, à les prendre en elles-mêmes, ne les contiennent pas. La perception visuelle est liée à l'étendue, comme la couleur à la surface qu'elle couvre, mais il n'est pas une expérience sensible qui puisse nous révéler la profondeur... Dans l'étude, dont l'*observation de Platner* est l'occasion et le prétexte, Lachelier tout à la fois corrige et confirme les idées qu'il a soutenues dans *Psychologie et Métaphysique*. Il reconnaît ce qu'il y a de paradoxal à détacher la profondeur de toute perception, ce qu'il y a de contradictoire peut-être à dire en même temps qu'elle est « l'affirmation figurée » de l'existence sensible et qu'elle ne se représente dans aucune image sensible. « Nous voyons ou croyons « voir l'espace s'étendre et les objets s'échelonner, en avant « de nous, à l'infini : or on peut bien concevoir que notre « imagination agrandisse une profondeur donnée, ou déter« mine une profondeur indéterminée en elle-même : mais il « n'est pas concevable qu'elle en crée une de toutes pièces, « là où la vue ne nous en aurait donné aucune[3]. »

Nous n'avons pas à discuter les difficultés soulevées par la thèse que Jules Lachelier a soutenue en dernier lieu sur *l'origine exclusivement visuelle de l'idée d'étendue*, et qui, d'ailleurs, ont été mises en lumière de la manière la plus précise et la plus nette dans l'intervention de Darlu à la *Société fran-*

1. *La Philosophie de Jules Lachelier*, 1920, p. 26-29.
2. Cf. *Psychologie et Métaphysique* (1885), apud *Fondement de l'Induction*, 7e édit. 1916, p. 152.
3. *L'observation de Platner* (1903), apud *Études sur le Syllogisme*, 1907, p. 116.

çaise de philosophie[1]. Nous devons ici, des incertitudes dans la solution, remonter aux termes dans lesquels le problème était posé. Selon ces termes, la pensée paraîtrait destinée à se mouvoir entre deux ordres d'intuition. D'une part, il y aurait l'intuition propre à chaque espèce de sensation. D'autre part, il y aurait l'intuition spatiale « intuition, fort difficile, il est vrai, à définir (dit Jules Lachelier) d'un tout sans parties *actuelles*, sans déterminations extérieures ni intérieures *actuelles*, sans grandeur actuelle, antérieur, en particulier, à toutes les distinctions de sens et de direction que nous pouvons y introduire, et cependant prêt à recevoir, à supporter et à relier tout cela, susceptible d'être déterminé, divisé, décomposé et recomposé et, par suite, agrandi à l'infini ». (*Ibid.*, p. 79.)

Mais, pour nous, la seule position du problème rend d'avance la question inextricable. En effet, on s'y réfère à une notion d'espace qui serait toute constituée avec ces caractères si malaisés à exprimer dans le langage de la représentation ; et l'on se donne pour tâche de la faire entrer dans les cadres étroits, de la restreindre aux ressources trop pauvres, d'une appréhension immédiate. Par suite, s'installant dans l'intuition spatiale pour aller au-devant de l'intuition sensible, le rationalisme retombe sur les mêmes difficultés auxquelles l'empirisme s'était heurté, que Berkeley avait signalées dans des analyses célèbres qui ont la valeur de découvertes positives, lorsque l'on part de l'intuition sensible pour essayer de rencontrer l'intuition spatiale. Il ne suffit donc pas de renverser les termes du problème, tel que l'empirisme l'avait conçu ; il est nécessaire de revenir sur la conception réaliste de l'intuition, qui est impliquée dans la définition de ces termes. Le redressement des théories physiques exige une doctrine critique de la perception, capable d'en finir avec le réalisme psychologique comme l'examen de la logistique permet d'en finir avec le réalisme logique.

204. — La pensée de Berkeley, qui apparaît des plus sinueuses et des plus complexes quand on se propose de saisir l'ensemble de sa doctrine et de préciser l'évolution de sa carrière, se dégage clairement en ce qui concerne la genèse de l'espace. Berkeley se montre ici nominaliste rigoureux ; il ne semble jamais avoir éprouvé la moindre hésitation pour faire de l'espace du géomètre une entité logique, une espèce du

1. *Séance du 7 janvier 1904*, Bulletin, 1e année, n° 3, mars 1904, p. 17 et suiv.

genre-*concept*. C'est de là qu'il procède dans l'*Essai d'une théorie nouvelle de la vision*. Il y vise, et il n'a pas de peine, à ruiner le postulat tacite en vertu duquel « il nous est possible de détacher l'étendue de toutes les autres qualités tangibles et visibles et d'en former ainsi une idée abstraite, idée qui serait commune à la fois à la vue et au toucher [1] ». L'étendue apparaît relative au sens qui la donne : il y a une étendue tangible qui est hétérogène à l'étendue visible. On aura donc à se demander de laquelle de ces étendues relève proprement l'espace du géomètre. Berkeley commence par donner la primauté à l'étendue tangible. Mais l'étendue tangible n'est pas moins subjective que l'étendue visible. Et, en effet, du moment que l'on veut être exclusivement psychologue, que l'on fait de la représentation introspective le critère de la vérité géométrique, on se condamne à sacrifier l'extériorité tout à la fois et de l'espace en tant que capable de recevoir un monde, et du monde en tant que susceptible d'être reçu dans l'espace. De par le principe atomistique de sa méthode, l'empirisme résout le *macrocosme* en une poussière d'atomes de conscience qui tourbillonnent dans le kaléidoscope intérieur : ces atomes ne fournissent d'eux-mêmes aucune ressource pour suivre le *processus* inverse, pour fonder sur l'intuition du *microcosme* la réalité d'un monde extérieur. Et alors, comme il n'y a pas de philosophe (Berkeley moins que tout autre) qui se résigne au solipsisme, on comprend que Berkeley aille, suivant le procédé déjà utilisé par Newton, et plus brutalement encore que lui, invoquer un Dieu, dont il fera le support des qualités sensibles qui sont présentées aux consciences individuelles.

205. — Ce saut brusque dans la théologie qui est, du point de vue empiriste, un aveu de capitulation, doit-il être considéré comme une conséquence inévitable des postulats accueillis par le réalisme psychologique ? ou convient-il d'y voir seulement un trait particulier à la personnalité de Berkeley ? A l'évolution de la doctrine il appartient de répondre. Or, déjà dans les écrits de Hume, si difficiles à interpréter dans le sens d'un système cohérent, mais si riches en aperçus divergents et suggestifs, se trouve cette indication très nette, et à laquelle les néo-réalistes contemporains ont toute raison d'accorder un grand prix [2], que le phénoménisme pur se résignerait difficilement à n'avoir d'autre appui qu'un tourbillon changeant de

1. § 122, apud *Œuvres choisies*, trad. Beaulavon et Parodi, I, 1895, p. 81.
2. Montague, *A neglected point in Hume's philosophy*. Philosophical Review, t. XIV, 1905, p. 30. Cf. Kremer, *Le néo-réalisme américain*, Louvain-Paris, 1920, p. 283.

faits purement subjectifs, épuisant la totalité de leur être dans le moment de leur présentation à la conscience : « Il est certain que presque tous les hommes, et jusqu'aux philosophes eux-mêmes, pendant la plus grande partie de leur vie, envisagent leurs perceptions comme étant leurs seuls objets, et supposent que l'existence même qui est intimement présente à l'esprit, constitue le corps réel ou l'existence matérielle. Il est également certain que cette perception ou cet objet même est supposé avoir une existence continue, ininterrompue, et n'être, ni anéanti par notre absence, ni appelé à l'existence par notre présence [1]. » Or, à cette double hypothèse qui constitue la croyance du sens commun, Hume adhère formellement au nom du sens commun : « Comme toute perception se laisse distinguer d'une autre, et peut être considérée comme existant séparément, il s'ensuit évidemment qu'il n'y a pas d'absurdité à séparer d'avec l'esprit une perception particulière quelconque, c'est-à-dire à rompre toutes les relations qu'elle soutient avec cette masse de perceptions réunies qui constitue un être pensant. » D'autre part, « si le nom de *perception* ne rend point absurde ni contradictoire cette séparation d'avec un esprit, le nom d'*objet* servant à désigner exactement la même chose, ne saurait jamais rendre impossible la conjonction de cette chose et d'un esprit... Un même être continu et ininterrompu peut donc être tantôt présent à l'esprit, tantôt absent de celui-ci, sans aucun changement réel ou essentiel dans l'être lui-même. Une apparition intermittente aux sens n'implique pas nécessairement d'interruption dans l'existence ».

Le texte a cet intérêt historique de nous montrer Hume, malgré la diversité de l'attitude extérieure et du ton philosophique, nettement orienté vers le dogmatisme crédule de ses successeurs écossais. Et surtout il dégage d'une façon frappante la nécessité intérieure qui travaille le prétendu idéalisme des empiristes, qui les oblige, en dépit de leurs propres déclarations de principe, à « *désubjectiver* », à pousser en dehors de la conscience, les éléments psychiques. Le mouvement s'achève chez Taine ; il suffit à cet égard de rappeler la conclusion du chapitre de l'*Intelligence*, consacré aux *Sensation de l'ouïe* : « Les sensations élémentaires qui composent directement nos sensations ordinaires sont elles-mêmes des composés de sensations moindres en intensité et en durée, et ainsi de suite. Il se fait ainsi en nous un travail souterrain,

1. *Traité de la nature humaine* (Premier Livre, quatrième partie, chapit. II, *Du scepticisme à l'égard des sens*) (Traduction Maxime David, *Œuvres philosophiques choisies de Hume*, t. II, 1912, p. 254.)

infini, dont les produits seuls nous sont connus, et ne nous sont connus qu'en gros. Quant aux éléments et aux éléments des éléments, la conscience ne les atteint pas, le raisonnement les conclut ; ils sont aux sensations ce que les molécules secondaires et les atomes primitifs sont aux corps[1]. »

206. — Avec ces atomes *préconscients*, dont la conscience sortira par une synthèse comparable à la composition chimique, il semble que nous soyons dans l'espace. Mais il faut bien voir aussi que l'absolu de l'atome implique l'absolu de l'espace. Or, suivant l'expression de M. Bergson, « la spatialité parfaite consisterait en une parfaite extériorité des parties les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire en une indépendance réciproque complète[2] ». Si l'on dit que chacun des atomes psychiques se pose dans l'espace, on dit, par là même, qu'il exclut de la place qu'il occupe tous les autres atomes, comme il est exclu de la leur, qu'il réduit à son propre lieu sa possession, — et par suite, éventuellement, sa connaissance, — de l'espace.

Ainsi, d'une part, la décomposition du fait de conscience en ses constituants suppose déjà la représentation de l'espace ; d'autre part, elle nous interdit de comprendre comment à une conscience individuelle, à un certain *polypier*, pourra être donnée la représentation de l'espace lui-même qui est l'ensemble de tous les polypiers. Tout passage rationnel est refusé d'éléments disséminés dans l'espace et ontologiquement indépendants au système continu de l'espace géométrique. Il faudra risquer le *salto mortale* de l' « hallucination vraie », invoquer dans une théorie non moins désespérée que la théologie de Berkeley, l'anthropomorphisme fantastique d'une nature qui se serait « donné à tâche d'instituer en nous des représentants de ses événements », à quoi elle serait « parvenue par les voies les plus économiques[3] ». Lorsque les atomistes grecs se figuraient rendre compte de la connaissance grâce à des particules fluides qui émaneraient des objets et viendraient en imprégner l'image dans le cerveau, ils avaient du moins cet avantage qu'ils parlaient le langage du sens commun. Mais, retournant la métaphore, et remplaçant le vieux schème d'*importation :* reflet dans le miroir ou photographie, par un schème d'*exportation :* projection de lanterne magique,

1. *Liv. III ch. I.* 5e édit. 1888, t. I, p. 188.
2. *L'Évolution créatrice*, p. 221.
3. *De l'Intelligence*, 1re partie, liv. III, ch. II, 5e édit. 1888, t. I, p. 236. Cf. *L'orientation du Rationalisme*, *Revue de Métaphysique*, juillet 1920, p. 295.

Taine se condamne lui-même à se battre avec son propre fantôme de l'espace.

207. — Ainsi éclate la faiblesse incurable de la doctrine qui subordonnait l'affirmation intellectuelle à l'imagination d'un contenu. Le réalisme psychologique, parce qu'il conçoit l'existence comme ce qui fait tableau devant l'imagination, s'enferme dans une impasse ; car l'*imaginaire* est objet de représentation au même titre que l'immédiatement senti. N'est-ce pas le propre du rêve que de donner à la conscience l'irrécusable impression d'une vision directe ? Autrement dit, on ne réussira pas à établir légitimement un ordre de réalité tant qu'on prendra pour point de départ la qualité comme telle, puisqu'elle est commune aux souvenirs et aux sensations, ou, pour parler plus exactement, puisqu'elle ne permet de distinguer par aucun caractère intrinsèque souvenirs et sensations [1]. Et l'on ne saurait se donner un autre point de départ tant qu'on fera de la psychologie une espèce du genre *chimie*, tant que le psychologue revendiquera le droit de s'installer dans la conscience comme dans un laboratoire, afin de retrouver, au fond de son creuset, les phénomènes susceptibles d'être énumérés et isolés, comme ceux qui figurent avec les lettres A, B, C, D, dans le symbolisme de l'induction selon John Stuart Mill.

Tel nous apparaît le point essentiel à retenir pour nos études ultérieures. Berkeley croit avoir *dématérialisé*, *déspatialisé*, la sensation en démontrant qu'on ne *voit* pas l'*espace*, qu'on ne *voit* pas *dans l'espace*. Mais il persiste à croire qu'il *voit l'esprit*, à *voir dans l'esprit* comme on voyait dans l'espace. En définitive, il calque l'intuition psychologique sur cette intuition géométrique, dont il a pourtant dénoncé l'inanité.

L'ébauche d'effort critique qui se remarque chez Berkeley n'a donc pas servi à le détromper, ou plus exactement elle l'a empêché de se rendre compte qu'il était trompé. Elle l'a incité à prolonger, sans la moindre inquiétude de conscience intellectuelle, les procédés réalistes et spatiaux qu'il avait empruntés à l'atomisme psychologique de Locke.

1. Voir, en particulier, Maldidier. *Les caractéristiques probables de l'image vraie.* Revue de Métaphysique, 1908, p. 299.

CHAPITRE XLV

THÉORIE INTELLECTUALISTE DE LA PERCEPTION

208. — Les discussions qui précèdent feraient comprendre, si du moins nous avons atteint notre but, comment les difficultés principales qui ont déterminé la crise des doctrines physiques à la fin du XIXe siècle, tiennent au défaut d'une théorie de la connaissance, suffisamment approfondie pour apercevoir ce que la doctrine kantienne présentait tout à la fois, et de fond solide, et de délimitation trop étroite. La tâche actuelle du philosophe consisterait donc à dégager définitivement le relativisme critique des postulats mêmes que Kant avait empruntés au réalisme logique et au réalisme psychologique, et qui, selon nous, entraînent la fragilité des thèses soutenues dans l'*Esthétique transcendantale*.

La vérité fondamentale du relativisme critique, c'est que l'analyse propre à la psychologie n'est pas une décomposition du type chimique ; c'est un procédé de réflexion par lequel on remonte du travail accompli aux conditions qui l'ont rendu possible. Le simple psychologique auquel aboutissait la première analyse, l'analyse élémentaire, c'était la sensation. Suivant l'analyse réflexive, le simple psychologique, l'élément spécifiquement irréductible de la perception, c'est l'affirmation qui au sens propre confère l'existence, c'est le jugement : *Cela est*[1]. Considéré en lui-même, sans doute, un tel jugement n'implique aucune détermination d'un contenu quelconque ; l'élimination critique des apports successifs de la mémoire et de l'intelligence, réduit la conscience initiale du fait d'expérience à cette sorte de choc instantané, de piqûre fugitive, que nous expérimentons quand nous croyons dans la nuit, sans en être tout à fait sûrs, avoir aperçu un éclair ou entendu un bruit. Ce jugement, qui n'apporte nullement avec lui la détermination de son objet, qui n'est accompagné d'aucune intuition immédiate, c'est cependant

1. *La Modalité du Jugement*, 1897, p. 116.

ce qui marque le point d'attache avec la réalité, ce qu'il y a d'irréductible dans l'expérience et sans quoi notre pensée serait déracinée de l'être, c'est ce dont les psychologues contemporains ont montré l'importance capitale lorsqu'ils ont lié l'équilibre de la vie psychologique au « sentiment que nous avons de la réalité présente [1] », à la « fonction du réel [2] ».

209. — En un sens, il ne convient même pas de dire qu'une telle conclusion soit nouvelle. Elle exprime, en termes modernes, la vérité que la philosophie du jugement avait, avec Platon, dressée en face de la philosophie démocritéenne de la représentation. La matière, c'était, pour Démocrite, l'être atomistique. Or, la critique platonicienne, suivant le courant de la pensée héraclitéenne, dépouille la matière de son contenu imaginatif pour la rejeter au delà de l'intuition immédiate comme de la forme intelligible. La matière échappe à toute tentative de la fixer dans l'être, tout au moins de la saisir sous un aspect déterminé. Et cette « nature mystérieuse, étrange, indéfinissable, pour laquelle les mots font défaut [3] », c'est néanmoins quelque chose d'indispensable afin qu'il y ait quelque chose, ou si l'on préfère afin qu'il y ait quelque part place pour quelque chose. « On peut comparer cette nature à la « *mère* » sans laquelle le père ne peut engendrer et qui, pourtant, n'intervient pas d'une façon directe dans l'acte de la génération [4]. »

Seulement (comme il est arrivé pour tant de vérités durables que le génie platonicien avait découvertes), à la dissolution critique de la substance matérielle, aperçue en quelque sorte sur le sommet de la spéculation, il a manqué l'instrument méthodique d'expression, le procédé régulier de développement, qui lui auraient permis de descendre dans la plaine et d'y assurer sa fécondité immédiate.

De là le spectacle que présente sur ce point la doctrine aristotélicienne. Aristote a repris de son maître la théorie de la matière qui, prise en soi, serait pure indétermination et pure relativité. Toutefois, et parce que systématiquement il transposait la pensée platonicienne en termes d'un réalisme littéral, il devait interpréter cette conception comme si elle sacrifiait le monde réel, le monde visible, pour ne plus con-

1. Bergson, *Matière et Mémoire*, 1896, p. 191-192.
2. Pierre Janet, *Les Obsessions et la Psychasthénie*, t. I, 1903, p. 477.
3. Rivaud, *Le Problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque depuis les origines jusqu'à Théophraste*, 1906, p. 289 (avec renvois au *Timée*, de 49 A à 52 C.).
4. Rivaud, *Ibid.*, p. 290 et renvoi au *Timée*, 51 A.

server que le monde intelligible, que l'univers des *Idées*. Afin donc d'échapper aux conséquences ruineuses de ce prétendu *acosmisme*, Aristote croira devoir introduire à la base de la physique l'intuition d'une substance qui ne sera plus, sans doute, une matière physique, l'être en apparence plein de Démocrite, mais quelque chose de bien pire, quelque chose d'infiniment creux : le sujet de la phrase grammaticale et, pour ainsi dire, une *matière philologique*.

Le succès de la tentative héraclitéenne et platonicienne était donc compromis pour plus de vingt siècles. La pensée moderne a dû reprendre l'œuvre critique à sa base, afin de parvenir à dénoncer l'ontologie inhérente au concept de substance, de dissiper, par l'examen des illusions psychologiques, la confusion entre le fait d'expérience et le contenu d'intuition, et de fonder l'affirmation véritable de l'univers, non sur la représentation d'une chose, sujet substantiel ou qualité sensible, mais sur le jugement pur d'existence.

210. — La pensée moderne tire son point de départ de ce qui vraisemblablement avait frappé Aristote, mais qui avait dû aussi l'effrayer : la disproportion entre la connaissance d'un monde qui apparaît doué d'une organisation stable, et la forme nue d'affirmation qui est comme la racine de la perception. Une telle disproportion fait comprendre, en effet, de quelle tâche l'enfant devra s'acquitter par une activité ininterrompue où les mouvements des yeux, des mains, du corps tout entier, se dépensent, se corrigent, se composent, pour une coordination croissante de l'action qui aboutit à la mise en ordre d'un univers.

Dire qu'il y a coordination, c'est faire intervenir le principe de causalité, non évidemment à titre explicite et pour un raisonnement en forme, mais, ainsi que Leibniz y a fortement insisté, en tant que ressort intellectuel. D'autre part, et suivant la conception fondamentale de la critique kantienne, le principe est, par rapport à l'objet de l'expérience, non régulateur, mais constitutif. Il n'y aura donc pas lieu de poser face à face un principe de la raison et un monde sensible, dont on ne saurait dire d'ailleurs comment la forme de l'un s'applique à la matière de l'autre, pas lieu, par suite, de chercher à isoler par l'imagination ou par la raison, ou même à fixer dans une formule, ce que ce peut être la causalité en soi. La causalité ne se compare pas à une corde que l'on peut saisir et dessiner avant de la rouler autour des colis qu'elle sert à réunir, car la causalité n'a nullement pour fonction de lier des objets déjà donnés. Elle s'exerce par un

acte de liaison qui donnera les objets, sans que *liaison* et *objet* puissent être considérés et représentés à part. En ce sens, il n'y a pas antériorité de la substance sur la cause. Tout au contraire, ce qui exprime dans le plan de la perception le principe de substance, c'est-à-dire la conception d'un faisceau stable et relativement immuable de sensations et d'images, apparaît comme le produit de la causalité.

Un objet pour un enfant c'est une substance, mais c'est une substance parce que c'est un système causal ; ce sera par exemple le bouton d'électricité qui est à la portée de sa main, et le lustre du plafond qui s'allume et s'éteint à volonté. Quand, dans l'escalier obscur d'une maison étrangère, nous appuyons au hasard sur un bouton en nous demandant si notre geste aura pour effet d'amener l'ouverture de la porte d'entrée ou l'éclairement de l'escalier, nous procédons à l'opération constitutive de l'objet. Nous faisions deux hypothèses de coordination ; la solution de l'alternative aboutit à une affirmation objective. De même, éclair et tonnerre forment liaison et se garantissent mutuellement leur existence. Nous ne doutons plus d'avoir vu l'éclair quand nous entendons le tonnerre ; nous identifions le bruit lointain du tonnerre lorsque l'apparition d'un éclair nous avertit qu'il y a bien un orage. C'est ainsi que l'affirmation du *Cela est* se détermine son objet et étend peu à peu son domaine.

Dans les conditions normales, cette synthèse causale aboutit à une étape importante dans le processus de la systématisation qui donne naissance au monde sensible. Elle fixe un certain nombre de centres de convergence pour nos sensations : quelque chose qui se touche et qui se voit, qu'il suffit ou de toucher, par exemple dans la nuit, pour imaginer ce qui s'en voit, ou de voir de loin pour imaginer ce qui s'en touche ; à quoi peuvent se rattacher par surcroît des impressions de son, d'odeur, de saveur. Entre ces centres fixes s'opèrent des déplacements, des changements de toutes sortes, que la même œuvre de coordination causale relie les uns aux autres, en constituant du même coup l'extension continue de l'espace et le cours continu du temps, grâce à un travail inconscient qui est analogue au processus conscient que nous trouverons dans le développement de la science, et qui s'éclaire définitivement par cette analogie.

Ce à quoi le *Cela est* aboutit, ce ne sera donc plus une multiplicité d'affirmations qui se succèdent comme le feraient des piqûres d'épingle, et qui se remplacent comme on peut dire qu'un clou chasse l'autre. Ce qui est, c'est *l'univers*, c'est-à-dire l'ensemble du décor que nous apercevons en

ouvrant les yeux le matin pour reprendre possession à la fois de nous-mêmes et du monde, c'est l'ensemble des décors dont nous acccumulons les images dans notre conscience au cours de la journée quand nous marchons, quand nous modifions les objets autour de nous. Sans doute cet univers n'a d'autre contenu que des sensations et des images ; mais sensations et images sont reliées par un courant d'intelligibilité dont la causalité est l'expression, elles sont devenues un tout *un*, susceptible d'être affirmé comme constant, ou plus exactement comme étant l'existence totale.

211. — Les fonctions d'espace et de temps, de substance et de causalité se sont solidairement déployées pour constituer l'univers de la perception : « On ne gagne pas des batailles avec une seule arme, mais avec le concours simultané de toutes espèces de troupes [1]. » Or cet univers, qualitativement défini, sans intervention des procédés de mesure et de contrôle liés à l'emploi des mathématiques et de l'expérimentation, peut-on dire qu'il se ferme sur soi ? ou bien la perception, premier degré d'exercice pour les forces de l'intelligence humaine, ouvrirait-elle la voie à une connaissance supérieure qu'elle réclamerait elle-même comme son complément, et qui serait la connaissance scientifique ?

A cette question, d'une importance décisive pour l'objet de notre étude, nous savons déjà que nous ne répondrions pas d'une façon suffisante si nous nous bornions à constater que l'univers, tel que nous le présente la perception sensible, manque de cohérence. Il est vrai que les hommes s'exposent à être déçus en essayant d'anticiper sur le cours des phénomènes alors que leur fait défaut la clé des relations qui régissent le déterminisme, et ils s'en aperçoivent à leurs dépens ; mais les déceptions n'étaient pas regardées comme des insuffisances et des lacunes du savoir, tant que l'humanité n'était pas parvenue au plan de la science. C'est à partir de la physique cartésienne que l'on a compris que la physique péripatéticienne n'était autre chose que métaphysique. Dans la conception préscientifique du savoir, la contingence était envisagée, non d'une façon négative et comme le signe d'un échec auquel il fallait pourvoir par un progrès de connaissance, mais d'une façon positive et comme une confirmation pour une interprétation anthropomorphique de la nature.

1. Nernst, *Sur la récente Évolution de la Thermodynamique*, trad. Dufraisse, Revue Scientifique, 21 juin 1913, p. 777.

Ainsi l'apparition de la vérité, suivant la formule de Spinoza, est aussi manifestation de l'erreur. La constitution de la science positive a fait apercevoir les postulats tacites et indéfendables sur lesquels reposait ce que le P. Noël, au cours de sa polémique avec les Pascal, appelait d'un nom si caractéristique *le sens commun des physiciens* [1]. Ce prétendu sens commun qui, suivant les scolastiques du début du XVIIe siècle, représentait tout ce qui s'était accumulé de sagesse depuis Aristote, c'est, pour nos yeux d'aujourd'hui, un tissu de croyances qui sont non seulement fausses et fantastiques, mais toutes voisines de l'absurde. Qu'y a-t-il de plus contraire au bon sens que de substituer au particulier, qui est réel, le général, inévitablement décevant, ou de considérer le solide comme plus matériel que le fluide, la terre et l'eau comme des éléments simples, ou de concevoir la causalité comme indépendante du temps parce que simultanément se manifestent l'illuminant et l'illuminé ? Du point de vue moderne, le monde de la perception, ramené à soi, abstraction faite de toute spéculation transcendante qui lui superpose le règne des essences et des forces, c'est un univers qui s'échappe perpétuellement à lui-même dans la discontinuité de son devenir. Et si l'on voulait poser un univers de qualités dont on pourrait affirmer la suffisance à soi-même, on devrait substituer à l'intuition empirique une intuition d'une autre sorte, celle dont M. Bergson nous a donné le sentiment vif interne, c'est-à-dire qu'on devrait se rendre capable « d'aller chercher l'expérience à sa source, ou plutôt au-dessus de ce *tournant* décisif où, s'infléchissant dans le sens de notre utilité, elle devient proprement l'expérience *humaine* [2] ».

212. — Mais, ceci fût-il accordé dans un plan de spéculation supérieur à nos moyens ordinaires de connaissance, le problème que nous cherchons à résoudre, du rapport entre l'ordre de la perception et l'ordre de la science, ne s'en poserait pas moins à l'intérieur de l'expérience humaine. Et, à cet égard, d'ailleurs, nous pouvons invoquer la doctrine même de *Matière et Mémoire* en témoignage contre la théorie qui ferait de la perception sensible le terme absolu de l'activité intellectuelle. Suivant M. Bergson, si le monde des qualités originelles échappe à la science, il ne suit nullement de là qu'il la contredise. La science marque, sur la perception, un progrès vers cette réalité qui, dans son intégrité, demeure inac-

1. (1647) *Apud* Pascal (*Œuvres*, édit. Hachette, t. II, 1908, p. 83.
2. *Matière et Mémoire*, 1896, p. 203.

cessible aux prises de la représentation humaine. L'évolution des doctrines physiques ne tend-elle pas à rétablir dans les choses la continuité ? « De fait, nous voyons force et matière se rapprocher et se rejoindre à mesure que le physicien en approfondit les effets. Nous voyons la force se matérialiser, l'atome s'idéaliser, ces deux termes converger vers une limite commune, l'univers retrouver ainsi sa continuité... Dans l'une et l'autre hypothèse [*lignes de force de Faraday ou atomes-tourbillons de lord Kelvin*], nous voyons s'évanouir, à mesure que nous approchons des derniers éléments de la matière, la discontinuité que notre perception établissait à la surface. L'analyse psychologique nous révélait déjà que cette discontinuité est relative à nos besoins : toute philosophie de la nature finit par la trouver incompatible avec les propriétés générales de la matière [1]. »

Conclusion qui rejoint, et qui confirme, la thèse maîtresse que le rationalisme classique du XVIIe siècle appuyait au développement des mathématiques modernes et qui définit l'intelligence par la capacité de l'infini et du continu. Les fonctions d'espace et de temps, de substance et de causalité, que nous avons vues à l'œuvre pour constituer l'univers de la perception, n'y épuisent pas leur fécondité. Nous allons voir qu'elles sont appelées à se prolonger au delà de cette connaissance qualitative, pour engendrer l'univers de la science.

1. *Matière et Mémoire*, p. 223-224.

CHAPITRE XLVI

NOMBRES NOMBRANTS ET NOMBRES NOMBRÉS

213. — A nos yeux, c'est une fausse psychologie de l'intelligence, celle qui suppose un monde sensible de qualités, tout fait et tout donné, indépendamment de l'activité inhérente à l'exercice de la vie spirituelle. Or cette fausse psychologie de l'intelligence n'altère pas seulement la théorie de la perception : elle a sa contre-partie dans la théorie de la science. Elle conduit en effet à imaginer, corrélativement au monde sensible des qualités, un monde intelligible de la quantité ; d'où naîtra la difficulté inextricable de décider lequel de ces deux mondes existe véritablement et comment un rapport s'établit entre eux.

Si la pensée moderne n'a pas réussi dès l'abord à se débarrasser de cette difficulté, peut-être faut-il en accuser l'incertitude radicale qui pesait sur la mathématique universelle de Descartes. Cette mathématique se présente, en effet, sous deux aspects, suivant que l'on considère l'intellectualisation de la géométrie par l'algèbre, ou la spatialisation de la physique par la géométrie. Dans le premier cas la science est faite d'actes spirituels, de jugements, qui se démontrent à eux-mêmes leur vérité par l'ordre de leur enchaînement. L'objet de la géométrie n'est pas donné ; il se constitue par le mouvement, et ce mouvement n'est lui-même que le symbole, l'extériorisation sensible, de l'activité intellectuelle. La vie interne d'une équation se reflète exactement dans le tracé de la courbe. Or, dans la cosmologie, Descartes ne fait jamais appel à cette étendue spiritualisée de l'algèbre, qui sera l'étendue intelligible de Malebranche et de Spinoza. L'espace, ce sont désormais les trois dimensions qui sont fournies grâce à l'imagination et par lesquelles se définit la matière ; ces trois dimensions se composent avec la dimension temporelle, pour constituer le mouvement ; et par mouvement il ne s'agit plus d'entendre un processus traduisant au dehors la continuité de l'acte intellectuel : c'est le produit de la masse et de la vitesse, en quoi consiste la donnée irréductible de l'univers, le caractère de l'objet par opposition au sujet.

En un sens donc, la substitution du réalisme de la représentation à l'idéalisme du jugement se renouvelle dans la théorie cartésienne de la science comme elle s'était produite dans la théorie aristotélicienne de la perception. Et par là s'explique à quelle difficulté la philosophie moderne s'est heurtée pour mettre en connexion le monde proprement mathématique et l'univers physique, dans quelle direction la pensée contemporaine peut espérer d'en rencontrer la solution.

La philosophie de la représentation intuitive est au point de départ si simple qu'elle paraît en état de revendiquer le privilège de l'évidence. Le terrain est tout prêt pour le réalisme du sens commun. Nous ouvrons nos yeux et nous voyons les couleurs ; nous ouvrons notre esprit : nous voyons les nombres et nous voyons l'espace. Seulement cette simplicité du point de départ se paiera d'un prix, que Kant a marqué lorsqu'il a établi, dans la doctrine des antinomies, le bilan de l'intuition ontologique. Et en effet, du moment que voir et comprendre s'impliquent réciproquement comme expressions d'une seule et même fonction de l'esprit, il faut de toute nécessité que l'homme arrête à certaines frontières définies l'horizon de la représentation intuitive. Sans détermination, point d'objet et point d'intuition. Or, cette condition qui s'impose à la philosophie de la représentation, est démentie non moins nécessairement par la nature même de l'objet intellectuel que s'est donné l'arithméticien ou le géomètre.

214. — Ne considérons, pour l'instant, que le cas élémentaire de la numération. Dès que l'on a posé un nombre au delà de l'unité initiale, on est capable de continuer, et par là même on s'interdit de ne pas continuer. Il est donc impossible que la détermination, par laquelle est défini tel ou tel nombre particulier, soit jamais érigée en un absolu qui s'opposerait à toute nouvelle détermination. L'esprit s'engage dans un procès à l'infini qui contredit à la condition *sine qua non* de la représentation intuitive. Ce serait une monstruosité de prétendre contenir dans l'unité d'une intuition l'infinité des nombres donnés comme des choses ; mais ce serait une monstruosité non moindre de se refuser à comprendre que $n + I$ soit un nombre, au même titre que $I + I$, parce que l'intuition nécessiterait d'arrêter, à un dernier nombre fini n, les nombres considérés comme des choses.

Ainsi, dès sa première démarche, quand il ne s'agit encore que du nombre, la philosophie de la représentation condamnait l'homme à tourner dans le cercle de l'antinomie. La philosophie du jugement rompt l'enchantement, en cessant d'as-

similer le nombre à un objet. Le nombre est constitué par un acte de mise en relation qui a sa source dans l'opération pratique de l'échange, qui acquiert son caractère spécifique avec la découverte de l'équivalent entre *une fois deux* et *deux fois un*. Cette doctrine suppose sans doute, pour être comprise et pour être admise, un tout autre effort de réflexion que la doctrine de l'intuition, à laquelle le sens commun se réfère implicitement. Mais, en définissant le nombre par la relation de correspondance, on suit naturellement le progrès véritable de la pensée dans son rapport avec les choses, de manière non pas à résoudre l'antinomie (ce qui supposerait qu'elle a un fondement effectif) mais à ne pas la rencontrer, car elle n'est, après tout, que le produit et le témoignage d'une erreur initiale dans la psychologie de la pensée.

Les documents ethnographiques nous permettent de dégager l'intelligence arithmétique à l'état pur : avant d'acquérir l'expression isolée, qui permet la transmission de génération en génération, mais qui donne aux interprètes superficiels l'illusion d'une existence autonome, le nombre agit d'une façon immanente pour mettre la somme des objets à compter en relation avec une série fixe de référence, telle que les doigts des mains et des pieds. De semblables séries s'arrêtent à 20. Le barème tout préparé, susceptible d'être utilisé, apparaît disproportionné au problème que posent les circonstances quotidiennes de la vie. Le monde apparaît plus grand que la pensée, et il excite la pensée à l'extension du champ arithmétique ; des vocables spéciaux seront donnés aux nombres, et des combinaisons entre ces vocables prépareront l'établissement d'un système régulier de numération. A ce moment, les nombres existent pour eux-mêmes, *nombres nombrants*, suivant l'expression de Malebranche, en face des *nombres nombrés ;* et l'esprit est alors amené à se demander qui l'emporte en grandeur des nombres nombrants et des nombres nombrés. Que l'esprit humain ait effectivement traversé une semblable période, nous en avons un témoignage dans le début du célèbre *Traité* d'Archimède sur le *Calcul du Sable*, l'*Arénaire :* « Certains pensent, ô roi Gélon, que la multitude des grains de sable est infinie ; je ne parle pas seulement du sable qui se trouve au voisinage de Syracuse et dans toute la Sicile, mais de celui qui est contenu dans tous les pays tant habitables qu'inhabitables. D'autres pensent que cette multitude n'est pas infinie, mais qu'il n'est pas possible d'exprimer un nombre qui surpasse cette multitude [1]. » Archimède résout

1. ARCHIMÈDE, *Œuvres*, édit. Heiberg, t. II, 1913, Leipzig, p. 216.

la difficulté en montrant comment un système de numération, moins rudimentaire et moins compliqué que le symbolisme alphabétique des Grecs, permettait, avec un nombre limité de signes, d'exprimer une multitude aussi grande que l'on voudra[1]. L'infinité du nombre nombrant passe par-dessus toute grandeur donnée. La pensée se révèle plus grande que le nombre ; elle sera même capable, avec un Georg Cantor, de prendre l'infini de la série proprement numérique comme un point de départ pour des combinaisons dont les éléments sont des ensembles infinis et qui ont leurs lois propres de relations.

D'autre part, la découverte de l'incommensurabilité de l'hypoténuse au côté du triangle rectangle isocèle avait mis en lumière l'inadéquation au réel de l'arithmétique proprement dite ; et cette inadéquation avait été interprétée comme une impuissance de la raison dans la dialectique d'un Zénon d'Elée, dialectique fondée sur le postulat implicite que la puissance d'intellection humaine est liée à la capacité de représentation spatiale. En fait, précisément parce que l'arithmétique élémentaire s'est révélée inapte à exprimer et à épuiser les données effectives de l'observation, la raison a eu la tâche de construire les systèmes de nombres fractionnaires ou négatifs, irrationnels ou imaginaires ; et, malgré les apparences dont le langage usuel des mathématiciens garde encore les traces, elle a su les soumettre à des lois d'entière intelligibilité. En définissant les lois qui conviennent à chacun de ces systèmes, la raison a pris conscience du processus interne qui la constitue ; sa confiance s'est justifiée et s'est accrue dans la vertu de l'élan qui la pousse à ne plus faire fond que sur soi pour aller au-devant de l'expérience. L'intelligence créatrice déborde la connaissance actuelle des phénomènes et forge l'instrument des découvertes futures. Tel fut, pour reprendre ici un exemple bien souvent invoqué, le rôle de la variable imaginaire, introduit par Cauchy dans la théorie des fonctions : « Quand Maxwell, écrit Henri Poincaré, a commencé ses travaux, les lois de l'électro-dynamique admises jusqu'à lui rendaient compte de tous les faits connus. Ce n'est pas une expérience nouvelle qui est venue les infirmer. Mais, en les envisageant sous un biais nouveau, Maxwell a reconnu que les équations deviennent plus symétriques quand on y ajoute un terme, et d'autre part ce terme était trop petit pour produire des effets appréciables avec les méthodes anciennes. On sait que les vues *a priori* de Maxwell ont attendu vingt ans une confirmation expérimentale ; ou, si vous aimez mieux

1. Cf. P. Duhem. *Le système du monde*, t. I, 1913, p. 419.

encore, Maxwell a devancé de vingt ans l'expérience. Comment ce triomphe a-t-il été obtenu ? C'est que Maxwell était profondément imprégné du sentiment de la symétrie mathématique ; en aurait-il été de même, si d'autres n'avaient avant lui recherché cette symétrie pour sa beauté propre ? C'est que Maxwell était habitué à « penser en vecteurs » et pourtant si les vecteurs se sont introduits en analyse, c'est par la théorie des imaginaires. Et ceux qui ont inventé les imaginaires ne se doutaient guère du parti qu'on en tirerait pour l'étude du monde réel ; le nom qu'ils leur ont donné le prouve suffisamment[1]. »

1. *L'Analyse et la Physique*, apud *La Valeur de la Science*, p. 144.

CHAPITRE XLVII

LE PEUPLEMENT DE L'ESPACE

215. — L'allusion que nous venons de faire aux difficultés provoquées par la théorie du nombre, aux résultats qu'y a obtenus la réforme de la notion de l'intelligence, confirme la « moralité » que nous avions tirée de l'examen du problème de la perception. Il y a deux façons de poser les questions, l'une va tout droit aux antimonies, et même, selon une remarque spirituelle de Poincaré dans sa polémique avec M. Russell, elle demande que l'on fasse « bien attention pour ne pas tomber à côté[1] » ; l'autre, au contraire, conserve le contact avec les actes effectifs de l'intelligence, elle ne se propose que de prendre conscience de ces actes, elle ne saurait par suite se heurter à une contradiction véritable, puisque par définition même une opération contradictoire est une opération impossible, qui n'a jamais eu réellement pour siège la raison humaine.

Nous allons essayer de mettre à profit cette double « moralité » pour éclaircir le rapport de l'espace avec le monde. L'atomisme démocritéen se condamne à un inextricable embarras, lorsqu'il prétend poser un élément de matière qui soit à la fois étendu et indivisible. Inversement, les Stoïciens, partisans du plein, prétendent à la fois voir l'espace comme réel en tant qu'il est relatif à ce qui le remplit, et voir dans l'espace la totalité de ce qui le remplit. Une telle conception n'est pas susceptible de se développer sans s'infliger à soi-même un démenti mortel. « Les Stoïciens... sont donc forcés de se représenter bon gré mal gré le monde existant au milieu du vide existant[2]. » D'une façon générale, il est impossible aux diverses doctrines qui veulent se représenter le monde comme plein, de se soustraire à l'alternative également fâcheuse, ou de concevoir infini le quantum de substance réelle pour l'égaler à l'infini de l'espace, ou de concevoir fini

1. *La Logique de l'Infini*, apud *Dernières pensées*, 1913, p. 137.

2. Émile Bréhier, *La théorie des incorporels dans l'ancien Stoïcisme*, 1907, p. 51.

l'espace pour le ramener dans les limites d'une réalité pouvant être donnée.

La philosophie du jugement échappe aux antinomies ou, plus exactement, les antinomies lui échappent, parce qu'au lieu de considérer l'espace géométrique comme un tout donné que l'analyse résoudrait en ses éléments, elle se place à l'origine de l'action qui engendre cet espace. L'esprit était condamné à se perdre dans la recherche de la partie qui ne serait que partie, de l'élément absolu. L'origine de l'action humaine est au contraire l'homme lui-même. Notre corps est l'instrument du travail par lequel nous ordonnons l'horizon de notre vie quotidienne, et il demeure le centre de référence par rapport auquel se déterminent les dimensions fondamentales de l'espace. La diversité d'orientation qui empêche de superposer les triangles dièdres, manifeste un *hic* irréductible, la limitation imposée à l'effort d'intellectualisation par les conditions de la vie organique.

L'essentiel, donc, sera de marquer, dans l'action de l'homme, le caractère spécifique, celui-là même que le pragmatisme a méconnu pour s'être trop fié à la généralité de la méthode conceptuelle. L'action de l'homme, dans la constitution de l'espace géométrique, est une action de vérité, non sans doute que les premiers inventeurs de la géométrie se soient placés dans l'abstrait en face d'une notion telle que la vérité, mais ils ont rencontré dans la pratique des circonstances telles qu'ils ont dû livrer combat, et il y avait au bout de ce combat une conquête de vérité. Coordonnant les données visuelles ou tactiles avec les mouvements qu'il accomplit pour atteindre ou manier les objets, l'homme est parvenu à se faire, de chaque position qu'il occupe et à chaque moment, un tableau de l'ensemble des choses qui l'entourent. Or, chaque fois qu'il se déplace à travers cet ensemble, les mêmes choses ne forment plus le même tableau ; la proportion des grandeurs apparentes se modifie sans cesse, et l'instabilité de ce que nous appellerons *l'espace perspectif* crée le sentiment de vivre dans un monde d'images contradictoires et illusoires, dans un milieu d'erreurs perpétuelles. En déplaçant les objets, en se déplaçant par rapport aux objets, l'homme s'est embrouillé à travers ses propres représentations ; mais, par la conscience de ses erreurs, il a été conduit à se poser un problème d'où devait surgir l'idée même de la vérité.

La notion du vrai se serait, d'après nous, manifestée dans son application à la perception du contour vrai, c'est-à-dire de celui qui se vérifie par l'accord de la donnée visuelle et de la donnée tactile, lorsque l'objet est devant le regard à

la distance *optima* pour la vision distincte et au contact immédiat des mains qui l'embrassent ou le parcourent. Or c'est pour l'homme un fait d'observation, et qui doit être regardé ici comme un fait fondamental, qu'un tel contour a une grandeur fixe. Si on tente de le reproduire par un tracé approprié, il est possible d'apprécier l'exactitude du dessin, en appliquant la figure obtenue sur l'objet lui-même, et en appelant les yeux à juger de la coïncidence.

Ainsi « l'objet de la spéculation géométrique » ne se présente pas comme une simple donnée de l'expérience ; il doit sa naissance à la découverte d'une relation sur laquelle se fonde un jugement de vérité : c'est la production par le dessin d'un contour qui viendra s'appliquer sur l'objet, de telle sorte que la constatation de la coïncidence garantisse l'exactitude du *tracé*. Dans cette opération constitutive du tracé se dégage la condition élémentaire de la réalité géométrique : ce ne sera nullement une partie d'espace que l'on se représente à titre d'objet ; c'est la ligne que l'on trace, c'est l'image en tant qu'elle correspond à une action, le *trait-image*.

La géométrie se définira donc d'abord *l'activité constitutive d'un espace vrai*. C'est ce dont les premiers postulats euclidiens portent la trace significative. Par le premier il est demandé de mener de tout point à tout point une ligne droite. Le troisième demande la possibilité de décrire un cercle de tout centre et de tout rayon. Faire mouvoir le rayon du cercle dans toutes les directions, c'est transporter d'une ligne à l'autre la mesure d'égalité, c'est établir par conséquent une norme de vérité à l'intérieur de l'horizon donné. Un autre postulat, le second, est nécessaire pour assurer l'extension de cet horizon : il consiste à demander qu'il soit possible de prolonger une droite limitée en ligne droite et en continuité. Une telle demande a paru singulière ; et en effet rien ne serait plus paradoxal dans l'hypothèse où le géomètre disposerait, avant de se mettre au travail, d'un espace homogène et illimité qui servirait de soutien, de suppôt, à ses spéculations, où l'objet de la science existerait avant la science. Mais le paradoxe n'est-il pas ici, pourrait-on dire, créé par l'illusion du sens commun qui réalise, qui substantifie, tout ce à quoi il s'applique ?

Cessons d'ériger l'espace en objet de contemplation statique ; revenons au processus intellectuel dont dérive la discipline propre d'Euclide. Nous serons à la racine du développement en « longues chaînes de raisons », qui explique le rôle hors de pair joué par la géométrie dans l'histoire de la pensée humaine. Une science se constitue qui ne doit qu'à

elle-même son évidence et sa vérité, qui est indépendante de la tradition et du passé, affranchie de toute référence aux autorités externes. Dans la géométrie d'Euclide, et par des procédés d'une rigueur irréprochable, se trouvent mises en évidence les propriétés de ce que nous appellerons, par analogie avec le *nombre nombrant*, *l'espace spatialisant*.

216. — Le problème du rapport entre cet espace, pris en sa pureté rationnelle, et ce qui s'offre à nous dans l'étendue réelle, aurait pu être considéré comme pratiquement résolu par la géométrie d'Euclide si l'homme avait été un animal capable de se déclarer content une fois qu'il a obtenu « la paix chez soi ». Mais l'homme n'était pas ainsi. Lorsqu'il eut mis en ordre l'horizon de sa vision terrestre, il s'est soucié de mettre en ordre le ciel. Or cette nouvelle tâche était très différente de la première. Ici, en effet, nous n'avions d'autre ressource que nos yeux, sans que rien vînt directement rectifier l'apparence visuelle, dont théoriquement le caractère fallacieux est pourtant hors de doute. En l'absence de procédés de vérification qui nous permettraient, en nous déplaçant et en *maniant*, de nous assurer de la permanence et de la grandeur des objets, tout nous devient problème : non seulement la dimension exacte, mais même l'identité, des objets dans l'espace céleste, la lune, le soleil, les planètes. Pour affirmer qu'il n'y a qu'une lune, il a fallu établir un processus *spatio-temporel* de croissance et de décroissance ; la lune n'est autre chose que ce processus. Le problème concernant le soleil était peut-être plus difficile encore, en raison des mœurs étranges qu'il manifeste, se couchant ou s'éteignant tous les soirs pour se lever ou se rallumer à l'extrémité opposée de l'horizon. L'on voit Epicure accepter, comme également plausibles (ou, d'une façon plus exacte, comme également propres à écarter toute crainte religieuse, sans être d'ailleurs en contradiction manifeste avec les phénomènes), l'hypothèse de l'émersion de l'astre au-dessus de la surface de la terre, et la supposition d'alternatives d'embrasement et d'extinction [1]. Aussi peut-on dire avec Frege : « La découverte que c'était un même soleil et non un soleil nouveau qui se levait chaque matin, est bien l'une des plus fécondes que l'astronomie ait faite [2]. » A plus forte raison, y a-t-il eu besoin « d'une longue observation » pour rendre

1. *Lettre à Pythoclès*, trad. HAMELIN, *Revue de Métaphysique*, 1910 p. 422.
2. *Ueber Sinn und Bedeutung*, Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik, t. 100, 1892, p. 25.

manifeste ce principe « qu'il n'y a ni plus ni moins de sept astres errants[1] ».

Le problème du peuplement de l'espace céleste est naturellement lié à la question de la grandeur des astres, dont les conséquences ne peuvent manquer à leur tour de rejaillir sur la notion de l'espace lui-même. Pour connaître les dimensions des astres, l'homme a le sentiment qu'il doit lutter à nouveau contre les apparences de la perspective. Seulement, s'il récuse la vérité de cet espace perspectif, ce n'est plus, comme dans le domaine des objets terrestres, au profit d'un espace vrai dont il est aisé de se procurer l'intuition. L'effort de rectification que l'on voit se poursuivre à travers la pensée grecque, avec les penseurs grecs, par exemple avec Anaxagore, affirmant que le soleil surpasse le Péloponèse en grandeur[2], conduit à un espace astronomique dont nous ne pouvons avoir aucune intuition. L'astronome le plus averti des mesures de la distance et du diamètre du soleil, n'en continue pas moins à voir de ses yeux un disque assez petit, de même qu'il contemple comme réalité présente la lumière d'une étoile, dont il a pourtant compris qu'elle a pu disparaître depuis des dizaines d'années. L'espace, dans lequel le soleil est très grand par rapport à la terre, n'est susceptible d'aucune représentation ; pour reprendre une distinction de Leibniz, il est indépendant de l'*observation*, s'il ne l'est pas de l'*observabilité*[3].

De la liaison paradoxale qui s'établit entre la vérité objective et l'entière idéalité de l'espace astronomique, le réalisme intuitif du sens commun est hors d'état de rendre compte ; et c'est pourquoi Epicure ne fait que suivre jusqu'au bout la logique de la doctrine, en maintenant l'unité de l'espace terrestre ou céleste, en laissant aux astres leurs dimensions apparentes[4].

1. Texte du platonicien Dercyllide (qui vivait au temps d'Auguste), conservé par Théon de Smyrne, *Liber de Astronomia*, édit. Dupuis, p. 322. Cf. Duhem, *Le Système du Monde*, t. I, 1913, p. 469.

2. Cf. Zeller, *La Philosophie des Grecs*, trad. E. Boutroux, t. II, 1882, p. 116, note 5, et Paul Tannery, *Pour l'Histoire de la Science hellène*. 1887, p. 297.

3. Cf. *Cinquième Écrit contre Clarke*, sur 13, § 52. G. VII, 403.

4. « Quant à la grandeur du soleil, de la lune et des autres astres, elle est relativement à nous, telle qu'elle nous paraît être ; en soi, elle est plus grande, ou un peu plus petite que la grandeur perçue, ou enfin égale à celle-ci : car il en est ainsi pour la grandeur des feux que nous apercevons à distance sur la terre, lorsque nous venons à confronter les apparences avec la sensation que ces feux vus de près produisent en nous. Toute objection sur ce point peut se résoudre aisément pourvu qu'on s'attache aux témoignages évidents des sens, et c'est ce que j'ai montré dans mon Traité sur la Nature. » (*Lettre à Pythoclès*, trad. Hamelin, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1910, p. 422.)

217. — Le perfectionnement des méthodes géométriques et mécaniques, la découverte des instruments d'optique, ont familiarisé les modernes avec la distinction de l'espace donné intuitivement et de l'espace conçu idéalement. Toutefois, au début du XIXe siècle encore, cet espace idéal était défini d'une façon unique sur la base des postulats euclidiens. Il n'y avait donc qu'un espace spatialisant pouvant servir à recevoir l'espace spatialisé de l'astronome. Autrement dit il suffisait de prolonger la *géométrie* et sans avoir même besoin d'expliciter l'extrapolation, sans avoir même conscience d'extrapoler, pour qu'elle s'achevât en *cosmométrie*. Avec les géométries non euclidiennes, les choses ont complètement changé d'aspect : les mathématiciens mettent à la disposition du cosmographe une pluralité de métriques spatiales, entre lesquelles il semble qu'il aura pour tâche de décider laquelle convient effectivement au monde, lequel de ces types d'espace spatialisant est légitimement considéré comme espace spatialisé.

Sans doute, on est tenté de considérer comme illusoire ce choix prétendu. En raison de leur caractère formel, les divers systèmes d'espace spatialisant peuvent indifféremment s'appliquer à la matière de l'expérience, qui les recevra elle-même avec la même indifférence. Il convient seulement d'adopter l'instrument de mesure qui est le plus simple. Or « la géométrie euclidienne... est la plus simple ; et elle n'est pas telle seulement par suite de nos habitudes d'esprit ou de je ne sais quelle intuition directe que nous aurions de l'espace euclidien ; elle est la plus simple en soi, de même qu'un polynôme du premier degré est plus simple qu'un polynôme du second degré [1] ».

1. *La Science et l'Hypothèse*, p. 67. Il est vrai que le langage de Poincaré n'a pas un caractère rigide et exclusif. M. Louis Rougier a récemment publié la traduction d'un mémoire de Poincaré, qui avait paru dans *The Monist*, de *janvier 1898*, et qui se termine par une comparaison significative : « En résumé, c'est notre esprit qui fournit une catégorie à la nature. Mais cette catégorie n'est pas un lit de Procuste dans lequel nous contraignons violemment la nature, en la mutilant selon que l'exigent nos besoins. Nous offrons à la nature un choix de lits parmi lesquels nous choisissons la couche qui va le mieux à sa taille ». (*Des Fondements de la Géométrie*, 1921, p. 64). Mais Poincaré ne veut nullement dire qu'il appartienne à la physique d'élire une géométrie et d'en rejeter une autre ; si la plus simple apparaît à Poincaré comme la mieux adaptée, les autres pourraient convenir tout de même, au prix d'une plus grande complication. Aucune méprise n'est possible sur la pensée de Poincaré, si l'on se reporte aux réserves qu'il a exprimées, *en mai 1899*, sur les thèses de M. Russell : *des Fondements de la Géométrie*, à propos d'un livre de M. Russell, § 11-13 et suivants : *L'empirisme et la géométrie. Revue de Métaphysique*, 1899, p. 264 et suiv., et apud *La Science et l'Hypothèse*, p. 93. « La géométrie euclidienne n'a donc rien à craindre d'expériences nouvelles. »

Mais, une fois de plus, nous devons prendre garde à la complexité réelle qui se glisse et se dissimule sous le vocable de la simplicité. Si l'instrument est simple, cette simplicité initiale ne fournit aucune garantie contre les complications croissantes que l'usage en décèlera. Une prudence élémentaire commandait donc de réserver l'avenir : « Quand on admet que toute mesure de l'espace est indivisiblement d'ordre géométrique et d'ordre physique... on reconnaît par là même qu'il pourrait se faire que la considération... de toutes les disciplines à la fois contraignît la science à une constatation telle que celle-ci : si l'on accepte les hypothèses d'un espace non euclidien, les diverses théories de la physico-chimie, compliquées et disparates dans toute autre conception, acquerront tout d'un coup simplicité et harmonie [1]. » Or, c'est ce qui s'est produit avec la théorie de la relativité généralisée.

Déjà du point de vue purement spéculatif il y avait entre la géométrie d'Euclide et la géométrie de Riemann cette différence qu'avec la première l'antinomie du fini et de l'infini paraissait inévitable, tandis que la seconde permet de reconnaître l'illimitation de l'espace, et de ne pas en conclure pourtant qu'il soit infini : « Au contraire, sans tomber en contradiction avec notre intuition, qui ne s'applique jamais qu'à une portion finie de l'espace, on pourrait concevoir que l'espace fût fini et fermé sur lui-même ; la géométrie de notre espace se présenterait alors comme la géométrie sur une sphère à trois dimensions placée dans une *multiplicité* à quatre dimensions [2]. » Autrement dit, la géométrie de Riemann insère un moyen terme entre l'infini brut, qui soulève la difficulté insurmontable de remplir l'espace d'un contenu adéquat, et le fini brut qui nous imposerait la représentation d'une frontière déterminée à l'intérieur de laquelle il y aurait l'espace, au delà de laquelle ne subsisterait plus rien, même pas l'abstraction du vide. Ce moyen terme, Descartes l'avait cherché vainement ; il n'avait réussi qu'à le baptiser, lorsqu'il avait déclaré que « l'étendue du monde est *indéfinie* ». (*Principes*, II, 21.) L'espace riemannien n'est ni fini ni infini, il est fermé sur soi : « On n'en trouvera jamais le bout, mais on pourra en faire le tour [3]. »

Ainsi, la découverte riemannienne fournissait, sinon une illustration pour l'imagination proprement spatiale, du moins une expression d'ordre géométrique pour la solution de la

1. *Les Étapes de la philosophie mathématique*, 1912, § 326, p. 519.
2. Félix Klein, *Sur la géométrie dite non euclidienne*, Math. Annalen, t. IV, trad. Laugel, p. 5.
3. Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 53.

première des antinomies cosmologiques, selon l'esprit même de l'idéalisme critique[1]. Déjà, et comme le signale M. Weyl[2], Clifford exprimait « avec une précision remarquable », en 1875, la possibilité, grâce à la théorie de la courbure de l'espace, de décrire matière et mouvement exclusivement en termes d'étendue. Cette possibilité se transformait en réalité avec la théorie einsteinienne de la gravitation.

De même que le perfectionnement de l'appareil logique avait donné à Euclide de moyen de découvrir quelle lacune s'opposait à l'achèvement de l'édifice, de délimiter même, par son postulat, l'emplacement où devaient, quelque vingt siècles plus tard, s'élever les systèmes non euclidiens, de même le progrès des connaissances astronomiques aboutissait à marquer, dans l'observation des anomalies de Mercure, le point d'accrochage pour une théorie nouvelle qui aura eu ce résultat merveilleux d'avoir dissipé d'un seul coup les inquiétudes d'ordre si divers qui étaient provoquées, d'un côté par la résistance de Mercure à la loi newtonienne, de l'autre par la contradiction inhérente à la représentation de l'espace comme un tout donné. Or, les équations de la théorie de la relativité généralisée conduisent à envisager l'hypothèse de l'Univers fini ; car « elles permettent de montrer que la réduction totale de l'inertie à l'action réciproque entre les masses, — comme l'a demandé par exemple E. Mach, — n'est possible que si l'univers est fini[3] ».

218. — Bien entendu, et quelle que soit la valeur conférée à la théorie de la relativité par son accord avec les résultats de l'expérience la plus minutieuse, il ne saurait être question d'intégrer à la partie positive de la théorie la conception d'un univers à la fois illimité et fini. A cette conception demeure attaché le caractère d'aventure qui est impliqué dans tout procédé d'extrapolation. Mais il n'est nullement indifférent que l'extension de l'effort imaginatif, réclamée par l'hypothèse cosmique, s'accomplisse d'une façon homogène au travail d'in-

1. Cf. *De la méthode dans la philosophie de l'esprit*, (1901) apud *l'Idéalisme contemporain*, 2e éd., 1921, p. 78 : « On ne peut pas dire de l'univers qu'il est fini, car il est impossible non seulement d'en achever la synthèse en atteignant la limite dernière, mais de concevoir cette limite, point de contact entre l'être et le néant ; encore moins peut-on dire qu'il est infini, au sens positif du mot, car ce serait une autre façon d'en achever la synthèse en le ramenant, comme fait la métaphysique matérialiste, à l'unité d'une loi, telle que la loi de la conservation de l'énergie, et en conférant à cette loi une valeur absolue, capable d'expliquer la génération perpétuelle des phénomènes. »

2. *Temps, Espace, Matière*, § 16, trad. citée p. 111. Voir aussi le chapitre XIII, de Stallo, la *Matière et la Physique moderne*, p. 161 et suiv.

3. Einstein, *La Géométrie et l'Expérience*, trad. Solovine, 1921, p. 11.

telligence, qui a conduit à des conséquences susceptibles de vérification expérimentale. Grâce à l'extrapolation einsteinienne, le philosophe va se trouver définitivement affranchi du préjugé séculaire suivant lequel l'antinomie du fini et de l'infini, imposée par la considération du seul espace euclidien, était supposée manifester l'incompatibilité définitive de l'esprit humain et de la réalité naturelle.

A la lumière de la théorie de la relativité, il apparaît désormais que l'espace euclidien est un espace sans matière, dont les contradictions révélaient, non l'impuissance de l'esprit, mais ce qui se dissimulait d'abstraction implicite dans le parti pris d'ériger un tel espace en objet de représentation adéquate, d'en faire à la fois la norme de l'intelligible et le réceptacle du réel. A vouloir résoudre les antinomies mathématiques avant d'aborder le domaine physique, on risquait d'entraîner l'intelligence de la réalité physique dans l'embarras inextricable où se débattait la prétendue intuition de l'espace en tant qu'espace. Pour entrevoir la solution de la crise, provoquée par cette manière d'aborder le problème, il ne fallait rien de moins que la revision fondamentale des lois qui présidaient à la division du travail entre mathématiciens et physiciens. Le mécanisme cartésien renvoyait le physicien au mathématicien, qui était supposé en possession d'une notion claire et complète de l'espace ; la géométrie non euclidienne, dès les premières ouvertures qu'y avaient tracées Gauss et Lobatschewski, se manifeste comme renvoyant le mathématicien au physicien.

Or, avec la théorie de la relativité générale, le physicien apporte la réponse aux questions sur lesquelles le progrès inattendu des mathématiques avait montré la nécessité de consulter l'univers. Et de là se dégage, pour le philosophe, la conclusion suivante : la géométrie est une discipline indépendante, elle n'a pas un objet indépendant. Autrement dit, on a bien, pour débarrasser de toute préoccupation étrangère le travail technique du mathématicien, pour se conformer aussi aux habitudes séculaires de l'enseignement, le droit d'ériger la géométrie en corps de doctrine déductive, de constituer ce qu'on appelle une *géométrie axiomatique pure*, où l'axiome d'ailleurs perd la signification rationnelle d'une proposition évidente pour ne plus désigner qu'une convention de langage. Mais cette axiomatique est un système d'abstractions qui intéresse les procédés du discours, et non la structure du savoir, qui risquerait par conséquent d'égarer le logicien à la recherche d'une vaine méthodologie. La géométrie ne prend sa valeur de vérité que si l'axiomatique en est complétée par

la relation à « la manière d'être de cette espèce d'objets de la réalité que nous nommerons corps pratiquement rigides ». La géométrie ainsi complétée, M. Einstein l'appelle *géométrie pratique*, et il la considère, suivant l'expression même dont se servait Auguste Comte [1], comme étant une *science naturelle*, et même la branche la plus ancienne de la physique : « Ses énoncés reposent essentiellement sur l'induction de l'expérience, et non pas seulement sur des déductions logiques [2]. »

De ce point de vue, nous pourrons dire que l'objet de la géométrie est intermédiaire entre l'œuvre de la perception et l'œuvre de l'astronomie, que la géométrie prend place entre un chapitre de psycho-physiologie et un traité de cosmographie. Par là se trouve rétablie définitivement cette objectivité que le dogmatisme avait compromise lorsqu'il lui avait donné pour condition l'existence d'un objet isolable comme une essence éternelle. En fait, c'est pour s'être cru obligé de placer de telles essences au début de la spéculation géométrique que l'on s'est épuisé d'abord à vouloir démontrer la nécessité apodictique du *postulatum* euclidien, que l'on s'est ensuite rabattu, lorsqu'on a eu affaire à divers postulats incompatibles, sur la notion de définition conventionnelle, qui achevait de tout embrouiller et de tout perdre. La véritable interprétation de la géométrie, ainsi que le remarquait récemment M. Enriques, a été donnée par Félix Klein dans le *Programme d'Erlangen*. Elle consiste à considérer une géométrie comme l'étude des propriétés invariantes par rapport à un groupe fondamental de transformations du plan ou de l'espace [3]. C'est à travers l'œuvre de Klein que la pensée de Poincaré, dégagée des formules équivoques qui ont causé tant de méprises, rejoint l'inspiration critique : « Ce qui est l'objet de la géométrie, c'est l'étude d'un « groupe » particulier ; mais le concept général de groupe préexiste dans notre esprit au moins en puissance. Il s'impose à nous, non comme forme de notre sensibilité, mais comme forme de notre entendement [4]. » Le progrès sur Kant est d'ailleurs notable d'avoir transposé la synthèse *a priori* du plan de l'intuition dans le plan de l'intelligence, et il est décisif pour le passage à la physique. Du moment que l'intuition spatiale cesse de se fermer sur soi, imposant et commandant un type unique, exclusif, de représentation de l'univers, le physicien cesse d'être ballotté de l'absolu newtonien, qui est contradictoire en soi, à la rela-

1. *Les Étapes de la Philosophie mathématique*, § 177, p. 291.
2. EINSTEIN, *La Géométrie et l'Expérience*, trad. citée, p. 5-6.
3. *L'Œuvre mathématique de Klein*, SCIENTIA, décembre 1921, p. 395.
4. *La Science et l'Hypothèse*, p. 90.

tivité cartésienne, qui ne devait pas se révéler moins embarrassante ; car elle oblige à concevoir un espace dépourvu de tout point d'attache, de toute base de référence, à partir de quoi s'opérerait la mesure : l'espace de la relativité absolue, qui était constitué pour permettre la mesure véritable et qui pourtant la rend effectivement impossible. Or, si l'on s'est condamné à l'alternative insoluble de l'espace absolument absolu et de l'espace absolument relatif, c'est d'abord parce qu'on a déraciné l'espace de l'activité coordinatrice, que l'homme est sans doute capable d'étendre à l'infini, mais qui a dans l'organisme son origine, son centre de perspective. L'espace est relatif à notre corps, et relativement à ce corps il est un donné.

De même, prolonger dans le vide l'espace du géomètre comme s'il se terminait avant d'avoir reçu le monde, c'est créer à plaisir d'inextricables difficultés. En effet, l'espace devient alors un contenant dont on ne saurait dire comment il s'adapte à son contenu, puisqu'il répugne également aux conditions de notre représentation, d'étendre à l'infini la matérialité de l'univers pour la rendre adéquate à l'infinité de l'espace, ou de limiter l'étendue donnée de l'univers par la capacité de la remplir. Au contraire, d'après la théorie de la relativité généralisée, « les propriétés métriques du continu spatio-temporel sont différentes dans l'entourage de chaque point spatio-temporel et conditionnées par la matière qui se trouve en dehors de la région considérée. Ce changement spatio-temporel des relations entre les règles de mesure et les horloges, ou la conviction que *l'espace vide* n'est physiquement ni homogène, ni isotrope, — ce qui nous oblige à représenter son état par dix fonctions, les potentiels de gravitation $g_{\mu\nu}$, — ces faits, dis-je, ont définitivement écarté la conception que l'espace serait physiquement vide [1] ».

En définitive, nous avions cru plus commode d'avoir complété notre connaissance de l'espace avant d'aborder l'étude du monde réel ; nous étions dupes, et nous devenons victimes, de cette fatalité apparente ; car, une fois que nous avons isolé l'espace abstrait, il nous est impossible de le raccorder avec ce qu'il devrait trouver en face de lui, qui devrait être autre chose que l'abstrait et qui, sous l'aspect de l'atome ou de l'éther, tout comme sous celui de la substance aristotélicienne, « n'est en réalité que le mot *d'existence* hypostasié [2] », l'abstraction de ce qui ne veut pas être une abstraction.

1. EINSTEIN, *L'Éther et la théorie de la relativité*, trad. Solovine, 1921, p. 12.
2. BERGSON, *L'Intuition philosophique*, *Revue de Métaphysique*, 1911, p. 817.

Par contre, le relativisme critique exige sans doute de nous un effort assez dur ; il faudra résister à la prétendue évidence de l'espace en soi, il faudra, pour saisir à sa racine la vérité géométrique, mettre l'activité de l'intelligence mathématique en connexion avec le travail de l'organisation perceptive ; il faudra enfin reconnaître le paradoxe des objets géométriques et l'impossibilité de démontrer le postulat d'Euclide comme des limites à la rationalité de la science. Mais ces résistances, que l'on a interprétées d'abord comme des échecs, il convient d'y voir les heureux avertissements qui ont préservé l'humanité de la catastrophe finale. Ou plus exactement, si la victoire a été obtenue, c'est parce que le tracé des figures idéales a commencé par être le contour des choses réelles, parce que l'espace s'est peuplé, s'est prolongé, s'est rectifié, tant par la corrélation avec les observations du processus temporel que par la possibilité de recourir à différents types de métrique.

Concevoir l'espace et le remplir, cela ne fait pas deux problèmes, dont l'un a pu être entièrement résolu à part de l'autre. L'effort séculaire qui paraissait avoir atteint son terme avec Euclide, qui s'est renouvelé avec Lobatscheswki et Riemann, pour déterminer les propriétés de l'espace abstrait, l'effort séculaire qui s'est poursuivi depuis les prêtres chaldéens jusqu'à M. Einstein pour déterminer l'étendue concrète de l'univers, ne correspondent ni à deux drames différents, ni à deux actes successifs d'un même drame. C'est sur une scène unique que les acteurs humains, si nombreux et si divers qu'ils soient, se donnent la réplique les uns aux autres dans une action ininterrompue.

LIVRE XVIII

Temps et Causalité.

---

219. — Il est arrivé à plus d'un érudit, en utilisant des documents inédits ou en analysant d'une façon plus serrée les témoignages déjà connus, de renverser l'idée qu'on se faisait jusque-là du caractère d'un souverain, ou de l'orientation d'une négociation diplomatique. Le service ainsi rendu est incontestable. Pourtant il suscite un certain embarras quand on essaie d'en apprécier la portée. Spontanément, en effet, l'on serait tenté d'insérer les résultats qui viennent d'être acquis à l'histoire dans le cadre des jugements traditionnels sur les prédécesseurs ou sur les successeurs de ce souverain ou de ces diplomates dont soudain la conduite est présentée sous un jour inattendu. Mais nous ne pouvons pas nous empêcher de nous demander ce qui se produirait si pour les époques antérieures ou postérieures il était procédé aussi à semblable revision : nous hésitons à coudre bout à bout des conclusions qui se réfèrent à des états inégalement avancés de notre savoir.

C'est une réflexion de même ordre que suggère le passage du domaine proprement mathématique au domaine physique, ainsi que l'a finement et profondément remarqué M. Pierre Boutroux [1], en examinant la critique, faite par Duhem, de la méthodologie classique. D'une part, Duhem a dénoncé la fragilité des affirmations tant de fois répétées sur la valeur objective de l'induction baconienne, en particulier sur le rôle décisif de l'expérience cruciale ; d'autre part, on dirait, par instants, qu'il accepte, les yeux fermés, la tradition pédagogique qui apparente les mathématiques au mécanisme formel du syllogisme, alors que l'œuvre épistémologique d'un Poincaré, contemporaine de la sienne et qui lui est en quelque sorte parallèle, aboutit à réintégrer dans le

1. *L'idéal scientifique des mathématiciens*, 1920, p. 234 et suiv.

travail du mathématicien l'esprit de finesse, la fonction de discernement et de jugement. Or la tâche du philosophe ne doit-elle pas être de mettre à profit, pour le faire parvenir à une claire conscience intellectuelle, le renouvellement simultané des perspectives dans les différents domaines du savoir humain ?

La chose irait de soi si elle ne se heurtait au préjugé positiviste. Le positivisme (et c'est en cela qu'il nous a fourni une base si précieuse pour comprendre la marche de la pensée au cours du dernier siècle) est né de ce postulat que chaque ordre de science a le droit de découper un territoire à jamais délimité dans l'encyclopédie hiérarchique de la connaissance humaine ; à l'intérieur de ce territoire, principes et méthodes présentent une constitution définitive, destinée à régir légalement, et les résultats acquis déjà, et ceux qu'on peut attendre de l'avenir. Il faut ajouter que, par derrière le préjugé positiviste, on retrouve, sinon l'inspiration critique, du moins l'aspect que prend la doctrine kantienne avec le tableau des catégories inspiré par le respect de la tradition scolastique. La distinction des disciplines scientifiques y apparaît liée à la spécificité des catégories essentielles et permanentes.

C'est donc un double courant que la philosophie des sciences avait à remonter. Assurément, entre une science d'une part, et d'autre part une catégorie ou un faisceau de notions, nous ne contestons pas qu'il y ait une certaine correspondance. Mais nous cessons d'en conclure que l'on témoignera d'un esprit d'autant plus philosophique que l'on poussera cette correspondance jusqu'à l'absolu, dans l'espoir d'y appuyer un système, d'où peut-être à son tour cette correspondance se déduirait. La réflexion du philosophe se caractérise tout aussi bien (et il s'est trouvé en fait qu'elle est beaucoup plus féconde) quand elle soumet cette correspondance à une analyse de détail qui en mesure l'exacte portée, quand elle se soucie de retenir les cas d'absence au même titre que les cas de présence, considérant tout à la fois les « particularités d'accord ou de désaccord » (ainsi que le dit Cournot dans l'*Avertissement* du livre qu'il a intitulé précisément : *De l'origine et des limites de la Correspondance entre l'algèbre et la géométrie*, et qu'à cet égard il est curieux de comparer avec l'ouvrage, analogue en substance, mais plus raide et plus dogmatique d'allures, publié par Auguste Comte quatre ans auparavant : *Traité Elémentaire de Géométrie analytique à deux et à trois dimensions contenant toutes les théories générales de géométrie accessibles à l'analyse ordinaire*. (Mars 1843.)

220. — S'il en est ainsi à l'intérieur d'un domaine scientifique, à plus forte raison devrons-nous nous mettre en garde contre l'absolu des correspondances exactes (et aussi contre l'absolu, inverse, des oppositions radicales) lorsqu'il s'agit de saisir les rapports entre les divers ordres de sciences ou de catégories, de fixer la physionomie de la physique en face de la mathématique, la nature du temps ou de la cause vis-à-vis du nombre ou de l'espace.

D'une façon générale, la philosophie moderne a supposé la correspondance entre l'espace et le temps. La *lettre à Louis Meyer*, de Spinoza, les définitions initiales des *Principes* de Newton, les formules de la *Correspondance* de Leibniz avec Clarke, les notions maîtresses de l'*Esthétique transcendantale*, montrent à quel point, dans le rationalisme classique, le temps a partagé la destinée de l'espace. Mais la signification de ce parallélisme n'est ni simple ni univoque ; elle varie suivant que se modifie la notion fondamentale à laquelle se réfère ce parallélisme. Ici, par exemple, il voudra dire que le temps est une *grandeur infinie donnée*, comme l'espace lui-même, et caractérisée comme lui par des rapports d'extériorité. Là, au contraire, il aura cette conséquence de faire participer le temps, comme l'espace, au progrès d'intelligence qui transforme la représentation d'une multiplicité de juxtaposition en l'unité intensive d'un continu infini et éternel.

Cette remarque a une contre-partie. La négation du parallélisme comporte également des interprétations divergentes ; de quoi témoigne, avec l'éclat que l'on sait, la doctrine de M. Bergson. L'antithèse a son *maximum* de simplicité et d'acuité dans l'*Essai sur les Données immédiates de la Conscience*. Mais avec les nouveaux problèmes qu'étudie *Matière et Mémoire*, la durée, qui pouvait sembler consister surtout à râmasser le passé de l'être pour en nourrir, pour en charger, l'actualité du présent, se dilate et s'épanouit dans la totalité, au moins virtuelle, du *souvenir pur*, tandis que la quantité pure, à laquelle se réduit l'espace du géomètre, se double d'une *extension* qualitative, qui est inhérente aux sensations.

Voilà pourquoi il nous a paru que c'était une précaution utile, avant d'aborder le domaine proprement physique, de dégager de tout postulat implicite l'idée de la connaissance perceptive d'une part, d'autre part des principes mathématiques, d'écarter également les présuppositions sur la correspondance, ou sur l'antagonisme, entre l'espace et le temps, de façon à pouvoir recueillir, sans trop céder au préjugé, « les particularités d'accord ou de désaccord ».

CHAPITRE XLVIII

LE CHAMP TEMPOREL

221. — La façon dont le temps a été introduit dans la mécanique classique s'explique tout naturellement lorsque l'on remonte à la conception de la mathématique universelle, sur laquelle Descartes avait fait reposer l'édifice de la physique moderne. A la base de cette conception se trouve la notion de *dimension*, entendue dans une acception générale comme correspondant à l'idée claire et distincte de ce qui se laisse mesurer. « *Per dimensionem*, est-il dit dans les *Regulæ* (XIV), *nihil aliud intelligimus quam modum et rationem, secundum quam aliquod subjectum consideratur esse mensurabile.* » Alors, remarque Descartes, les dimensions de l'espace sont seulement des cas particuliers où cette notion s'applique ; la pesanteur et la vitesse sont également des dimensions, et, à ces exemples, on pourrait en ajouter une infinité d'autres.

De ce point de vue, le temps sera une dimension : la conception prend sa forme classique avec les *Principes* de Newton. Le temps y est présenté, comme l'espace, sous un double aspect : *temps absolu* exprimant la réalité à mesurer, *temps relatif* exprimant le résultat de la mesure. « *Tempus absolutum, verum et mathematicum, in se et natura sua absque relatione ad externum quodvis, æquabiliter fluit, alioque nomine dicitur duratio. Relativum, apparens et vulgare, est sensibilis et externa quævis durationis per motum mensura* (*seu accurata seu inæquabilis*) *qua vulgus vice veri temporis utitur, ut Hora, Dies, Mensis, Annus.* »

Les formules de Newton seraient dépourvues de signification s'il n'y avait un rapport entre la réalité du temps qui est à mesurer d'une part, et d'autre part la relativité du temps une fois qu'il a été soumis aux instruments de mesure. Or, puisque l'homme, ne vivant qu'un moment à la fois, est incapable de prendre possession de la totalité des moments qui constituent dans son cours régulier l'ensemble du temps, Newton ne peut fonder l'objectivité du temps qu'à la condition d'imaginer un Dieu, à qui son éternité confère le privilège d'être contemporain de tous les temps, de même qu'il est présent à l'immensité de l'espace. Une telle imagination

n'a rien d'obscur, une fois que l'on consent à parler de Dieu dans le langage directement et naïvement anthropomorphique auquel Newton se laisse perpétuellement entraîner en dépit de ses propres déclarations.

Seulement, si l'on professe que le langage de la théologie traditionnelle n'a rien à faire dans une discipline qui veut être scientifique, il ne restera des formules newtoniennes que l'impuissance de l'homme à surmonter la dualité des notions sur le temps, dualité qui est cependant requise pour l'intelligibilité du système. De sorte que le savant d'esprit « positif » en est réduit à prendre acte de la difficulté, attestant par la façon même dont il l'énonce qu'elle est inextricable, et à passer outre. Ainsi d'Alembert écrit, en 1743, dans la *Préface* de sa *Dynamique* (p. VII) : « Le temps de sa nature coule uniformément, et la mécanique suppose cette uniformité. Du reste, sans connaître le temps en lui-même et sans en avoir de mesure précise, nous ne pouvons représenter plus clairement le rapport de ses parties que par celui des portions d'une ligne droite indéfinie. » Et sans doute d'Alembert pense avoir tout gagné, en reléguant dans le royaume des essences inaccessibles à l'homme la réalité du temps, caractérisée par l'uniformité de son flux. Mais c'est une question de savoir s'il n'est pas dupe d'un excès de prudence. Une fois séparé de la réalité à mesurer, le temps de la mécanique est destiné à s'évanouir dans ce qu'on pourrait appeler l'absolu de sa relativité. Inévitablement il va participer au caractère conventionnel et arbitraire des divisions que les peuples ont établies pour la commodité de la pratique sociale et qu'ils ont fixées dans leurs différents calendriers. Or, si l'idée de convention ne soulève aucune difficulté tant que la convention apparaît à un certain moment dans le développement de la pensée humaine, s'appuyant sur des bases déjà constituées qui permettent d'en définir avec précision les conditions et la portée, il est impossible d'en dire autant lorsque l'idée de convention est étendue aux notions fondamentales que rien ne précède ni n'explique. Le conventionalisme, qui paraît alors irrésistible, est devenu absurde, en ce sens qu'il a récusé lui-même la règle qui permettrait de distinguer entre ce qui est absurde et ce qui ne l'est pas.

222. — De cette difficulté à laquelle se heurte, *en fait*, l'introduction de la notion de temps, la *raison* était déjà dévoilée dans les chapitres consacrés par Locke et Leibniz à la théorie du temps (les *Nouveaux Essais* de Leibniz ne furent d'ailleurs publiés qu'en 1765).

Suivant la psychologie réaliste de Locke, le temps doit être non une façon de parler, mais une façon d'exister. Et la succession que nous expérimentons dans nos états intimes assure la réalité du temps [1]. Seulement, demande Leibniz, la subjectivité d'une telle expérience permet-elle d'y faire fond pour élever l'édifice de la science ? « Une suite de perceptions, écrit-il dans les *Nouveaux Essais*, réveille en nous l'idée de la durée, mais elle ne la fait point. Nos perceptions n'ont jamais une suite assez constante et régulière pour répondre à celle du temps, qui est continu, uniforme et simple, comme une ligne droite [2]. Le changement des perceptions nous donne occasion de penser au temps, et on le mesure par des changements uniformes ; mais quand il n'y aurait rien d'uniforme dans la nature, le temps ne laisserait pas d'être déterminé, comme le lieu ne laisserait pas d'être déterminé aussi quand il n'y aurait aucun corps fixe ou immobile. C'est que, connaissant les règles des mouvements difformes, on peut toujours les rapporter à des mouvements uniformes intelligibles et prévoir par ce moyen ce qui arrivera par des différents mouvements joints ensemble. Et, dans ce sens, le temps est la mesure du mouvement, c'est-à-dire le mouvement est uniforme, la mesure du mouvement difforme. » (II, XIV, § 16.)

Thèse qui pose le problème plutôt qu'elle ne le résout. Si l'on admet que l'uniformité intelligible du mouvement soit la *ratio essendi* du temps, on est bien obligé d'ajouter immédiatement qu'il ne peut y avoir d'autre *ratio cognoscendi* du mouvement uniforme que l'égalité des temps employés pour parcourir des espaces égaux : autrement dit, la définition en apparence rationnelle du temps a pour conséquence inévitable de dévoiler le cercle vicieux dont ne peut s'affranchir la théorie du temps scientifique, condamnée à partir du temps pour concevoir le mouvement, et à supposer le mouvement pour mesurer le temps.

On ne saurait triompher de la difficulté tant que l'on s'obstine à vouloir l'aborder de face. On peut seulement la tour-

1. *Essai sur l'entendement humain*, II, XIV, 16.

2. Cf. CONDILLAC, *Traité des sensations*, I, IV : « La notion de la durée est donc toute relative : chacun n'en juge que par la succession de ses idées; et vraisemblablement il n'y a pas deux hommes qui, dans un temps donné, comptent un égal nombre d'instants. Car il y a lieu de présumer qu'il n'y en a pas deux dont la mémoire retrace toujours les idées avec la même rapidité. » Cette remarque fait penser à la thèse de M. Bergson touchant l'originalité caractéristique de la durée individuelle; mais, s'appuyant sur la psychologie atomistique, dont M. Bergson a si profondément démasqué l'inconsistance, Condillac rattache la différence des rythmes intérieurs à la numération d'instants supposés discontinus, non à la continuité mélodique de la conscience.

ner. En effet, si nous cherchons comment l'humanité a procédé, nous voyons qu'elle a suivi dans la réalité une marche inverse de celle à laquelle songe Leibniz. Au lieu d'aller du mouvement *uniforme* au mouvement *difforme*, elle est partie des mouvements irréguliers qui s'offrent à l'observation, et elle en a peu à peu éliminé les irrégularités jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à des phénomènes se déroulant dans des conditions tellement semblables qu'il n'y a pas de raison de soupçonner que le temps employé par le second ne soit pas égal à celui qu'a utilisé le premier [1]. La clepsydre et le sablier satisfont à cette condition d'une manière suffisante pour les besoins de la vie pratique. Le problème théorique consiste à trouver une meilleure approximation, en choisissant les phénomènes naturels qui résistent le mieux à l'épreuve critique de la remarque des anomalies. Or une telle position du problème exclut l'affirmation absolue qui était inhérente à la définition initiale du mouvement uniforme ; elle implique au contraire une régression qui est indéfinie, comme le perfectionnement même des méthodes de calcul et des moyens d'observation. Il est curieux que Leibniz le constate lui-même, en reprenant certaines remarques de Locke : « Le pendule a rendu sensible et visible l'inégalité des jours d'un midi à l'autre : *Solem dicere falsum audet*. Il est vrai qu'on le savait déjà, et que cette inégalité a ses règles. Quant à la révolution annuelle, qui récompense les inégalités des jours solaires, elle pourrait changer dans la suite du temps. La révolution de la terre à l'entour de son axe, qu'on attribue vulgairement au premier mobile, est notre meilleure mesure jusqu'ici, et les horloges et montres nous servent pour la partager. Cependant cette même révolution journalière de la terre peut aussi changer dans la suite des temps ; et si quelque pyramide pourrait durer assez, ou si on en refaisait des nouvelles, on s'en pourrait apercevoir en gradant là-dessus la longitude des pendules, dont un nombre connu de battements arrivent maintenant pendant cette révolution... » (§ 21). Et la pensée de Leibniz se précise encore à la suite d'une réflexion de *Philalèthe* : « Notre mesure du temps serait plus juste si l'on pouvait garder un jour passé pour le comparer avec les jours à venir, comme on garde les mesures des espaces. » *Théophile* répond : « Mais au lieu de cela nous sommes réduits à garder et observer les corps, qui font leurs mouvements dans un temps égal

1. Cournot, *Traité de l'enchaînement*, § 51, nouv. édit. 1911, p. 60. Cf. Milhaud, *Cournot et le Pragmatisme scientifique contemporain*, Scientia, novembre 1911, t. X, p. 377.

à peu près. Aussi ne pourrons-nous point dire qu'une mesure de l'espace, comme par exemple une aune, qu'on garde en bois ou en métal, demeure parfaitement la même. »

Il serait superflu de rappeler à quel point l'évolution de la science, et particulièrement depuis l'avènement de la théorie de la relativité, a confirmé les conclusions de Leibniz : il est impossible au savant de rejoindre effectivement le concept initial qui avait été posé *a priori* comme correspondant à l'idéal de la raison. Et de cette impossibilité il n'est pas malaisé de rendre compte si l'on remarque qu'il y a inversion de sens, radical antagonisme, entre l'idée, prétendue rationnelle, d'une essence définie et représentée *a priori*, et d'autre part le procédé qui exprime la mise en œuvre de la raison. Nous ne partons pas d'un concept positif, lequel exigerait une intuition directe de la quantité temporelle ; nous ne pouvons définir l'égalité des temps que comme la négation de leur inégalité ; nous ne progressons vers l'égalité qu'en relevant les inégalités et en les éliminant.

223. — Comment se fait-il donc que Leibniz ait passé par-dessus cette impossibilité, qu'il ait avancé une conception dogmatique du temps au risque d'avoir à juxtaposer les deux attitudes différentes, et à nos yeux incompatibles, sur lesquelles nous venons d'insister ? L'examen de la réponse nous conduit à un point qui est fondamental, non seulement pour l'intelligence de la doctrine leibnizienne, mais aussi pour le problème plus général des rapports entre la philosophie et la science. Il s'agit, en effet, du principe de raison suffisante. Du point de vue philosophique, en théorie, Leibniz donne à ce principe un énoncé positif afin d'y appuyer son dogmatisme métaphysique. Mais il n'en fait pas un usage autre que négatif chaque fois qu'il veut, dans la pratique et du point de vue scientifique, en prouver l'exactitude et la fécondité par l'application à un problème déterminé : « Pour passer de la mathématique à la physique, il faut encore un autre principe,... c'est le principe du besoin d'une raison suffisante ; c'est que rien n'arrive, sans qu'il y ait une raison pourquoi cela soit ainsi plutôt qu'autrement. C'est pourquoi Archimède, en voulant passer de la Mathématique à la Physique dans son livre de l'*Equilibre*, a été obligé d'employer un cas particulier du grand principe de la raison suffisante ; il prend pour accordé que, s'il y a une balance où tout soit de même de part et d'autre, et si l'on suspend aussi des poids égaux de part et d'autre aux deux extrémités de cette balance, le tout demeurera en repos. C'est parce qu'il n'y a aucune raison pourquoi

un côté descende plutôt que l'autre. Or par ce principe seul, savoir : qu'il faut qu'il y ait une raison suffisante, pourquoi les choses sont plutôt ainsi qu'autrement, se démontre la divinité, et tout le reste de la Métaphysique ou de la Théologie naturelle, et même en quelque façon les principes physiques indépendants de la mathématique, c'est-à-dire les principes dynamiques ou de la Force. » (*Deuxième écrit à Clarke.*)

La moralité à tirer, selon nous, de ce texte, c'est que le vice dogmatique apparaît analogue dans le dogmatisme de la raison et dans le dogmatisme de l'expérience. La critique de l'empirisme montre que l'expérience apporte un enseignement irrécusable lorsqu'elle fait apercevoir l'écart entre les conséquences prévues par la pensée et les résultats donnés par l'observation ; l'erreur du dogmatisme est de transformer cet enseignement tout négatif en révélation positive, d'attribuer à l'expérience un contenu intuitif. Le passage de la science à la métaphysique, ou plus exactement de la critique au dogmatisme, n'est pas moins manifeste chez Leibniz lorsque, par une sorte d'extrapolation implicite, il franchit la distance entre l'application effective du principe de raison qui se produit sous une forme négative, par exclusion de toute cause de dissymétrie [1], et l'affirmation universelle du principe sous sa forme positive. On rendrait plus palpable encore l'arbitraire de cette extrapolation, si l'on donnait au mot *positif* le sens avec lequel le positivisme nous a rendu familier, et où il signifie *solide* et *vérifié* par opposition à *chimérique* et à *invérifiable* : on dirait alors que la condition nécessaire pour maintenir la valeur positive du principe, c'est de renoncer à lui conférer la forme d'une affirmation, c'est de savoir ne pas dépasser le processus, indéfini et toujours à quelque degré inadéquat, d'élimination des circonstances perturbatrices, de ne jamais nous transporter dans l'absolu du concept.

1. Cf. COURNOT, *Essai sur les fondements de nos connaissances*, 1851, liv. I, chap. II, § 27, édit. 1912, p. 33. — L'exemple développé par Cournot est emprunté à l'*Examen des principes de la mécanique, de Daniel Bernoulli*, publié en 1728, au tome Ier des *Commentaires de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg*. Dans cet ouvrage, Daniel Bernoulli récuse, comme de vérité contingente, la proportionnalité des accélérations aux forces. Il s'est donc proposé d'établir sur une autre base la démonstration du parallélogramme des forces. Pour cela, il se donne « deux hypothèses » qui permettent : 1° de remplacer deux puissances quelconques par des puissances équivalentes; 2° de considérer deux puissances de même direction comme équivalant à une puissance unique égale à leur somme et deux puissances directement opposées comme une puissance unique égale à leur différence. « Ces deux hypothèses, ajoute Daniel Bernoulli, n'apportent aucune autre affirmation que celle-ci : un tout est égal à la somme de ses parties, et deux puissances égales et opposées sont en équilibre, parce qu'il n'y a aucune raison pour que l'une l'emporte sur l'autre, axiome métaphysique qu'il faut considérer comme de vérité nécessaire. » (P. 134.)

224. — Nous venons de remonter des difficultés que les savants ont rencontrées pour l'exposé des principes de la mécanique classique, à l'examen des opérations par lesquelles l'esprit humain parvient à la mesure du temps. De là nous allons tenter d'expliquer les embarras où les philosophes se sont précipités lorsqu'ils n'ont point aperçu, ou qu'ils ont cru devoir effacer, la barrière entre, d'une part, l'œuvre de l'activité intellectuelle qui crée les moyens de faire entrer la considération du temps dans la systématisation des phénomènes universels, et, d'autre part, l'entité du temps prise isolément, abstraction faite des phénomènes réels dont est dégagée la détermination de sa quantité.

Pour rendre compte de ces embarras, nous commencerons par supposer, avec les doctrines qui postulent le primat de la représentation, que le temps soit donné, en dehors des choses, dans un concept qui le définit entièrement. Ce temps possède un cours, destiné à être rempli par ce qui arrive dans le monde réel, par les événements successifs de l'univers. Ce « remplissage » du temps s'accomplira dans le sens où coule le temps, de l'avant à l'après ; il implique donc une origine. Quelle sera cette origine ? Si elle est reculée à l'infini, le calcul ne sera jamais accompli qui mènerait à l'événement actuel ; car, pour être accompli, le calcul devrait porter sur un nombre fini. Ainsi apparaît la thèse sur laquelle le néo-criticisme a insisté avec tant de vigueur : l'événement actuel sera séparé de l'origine par un nombre, aussi grand que l'on voudra, mais toujours déterminé, d'événements. Rien ne saurait être compris comme arrivant réellement, qui devrait être précédé d'une infinité de phénomènes successifs. « Il est, affirme Renouvier, impossible que des durées aient été ajoutées sans commencement dans le passé, aussi bien qu'il est impossible que leur somme sans fin soit jamais formée dans le futur [1]. » A cette impossibilité correspondra donc la nécessité de poser un événement qui soit l'événement premier, à partir duquel seront comptés les phénomènes, jusqu'au phénomène qui se passe actuellement sous nos yeux. Mais cette nécessité, que le néo-criticisme affecte de poser comme une exigence élémentaire de la logique, soulève à son tour une nouvelle impossibilité, d'un tout autre caractère selon nous ; car elle ne sera plus une illusion d'ordre imaginatif ; elle ne tient pas simplement à ce qu'on étale le temps pour en faire un objet de représentation supposé analogue à la représentation spatiale ; elle est

1. *Les Principes de la Nature*, IV : A. *Multiplication et division des phénomènes :* 2e édit., t. I, 1892, p. 82.

de celles qui mettent en jeu toute la structure de l'entendement. Dire qu'un événement est premier, c'est dire qu'il est dépourvu d'antécédent temporel qui en prépare et qui en explique l'apparition : il sera un commencement absolu, c'est-à-dire que *pour lui* ne sera pas valable la loi de continuité temporelle et de connexion causale qui avait été, *jusqu'à lui*, admise comme le fondement de toute liaison dans l'étendue ou dans la durée, et grâce à laquelle, d'ailleurs, on avait posé l'événement considéré maintenant comme initial. Or, de toute évidence, si la loi de liaison peut être niée à ce moment, c'est qu'à tout moment elle était dépourvue de base légitime ; et tout motif intelligible disparaît d'affirmer que cet événement auquel on avait cru parvenir, soit arrivé.

Donc de deux choses l'une : ou bien, pour conserver une ombre de consistance au dogmatisme du fini, il faut accepter les conséquences inhérentes à l'irrationalité de la contingence renouviériste, c'est-à-dire professer une sorte de monadisme empirique, où le monde spatial se réduirait aux visions hallucinatoires d'une conscience individuelle, comme le monde temporel naîtrait, par subite éclosion, le jour où cette conscience acquiert le sentiment de sa propre existence ; ou bien on est contraint de reconnaître que le support de l'existence universelle, c'est la *Gesetzmässigkeit*, grâce à laquelle espace et temps apparaissent remplis de réalité. Si, en quelque point que ce soit, fût-ce dans les espaces imaginaires, à quelque moment que ce soit, fût-ce avant le geste originel d'un Créateur, il peut y avoir rupture dans la chaîne intellectuelle des événements, on laisse une ouverture pour la *Gesetzlosigkeit*, et tout s'effondre à la fois : ce qui est ici comme ce qui serait là-bas, ce qui est le présent comme ce qui serait le passé, comme ce qui pourra être l'avenir.

La thèse du fini ne saurait être retenue ; ce qui n'implique nullement, à nos yeux, ou la vérité de l'antithèse de l'infini, ou même l'existence d'antinomies insolubles. Il convient, en effet, de se demander si les antinomies dont le temps a été l'occasion sont véritablement inhérentes au temps comme tel, si elles ne sont pas liées à la considération d'un temps qui serait le pendant, le décalque, non pas à proprement parler de l'espace, mais plutôt d'un type particulier de représentation, emprunté à l'espace euclidien.

225. — A ses premières antinomies, Kant donne le nom d'*antinomies mathématiques*. Il commence par considérer l'espace et le temps, sous l'aspect de dimensions indéterminées que retiennent la géométrie ou l'arithmétique. Il cherche

ensuite comment ces formes, prises en soi, sont susceptibles d'un contenu réel. Mais si l'espace du géomètre n'est qu'une abstraction, *a fortiori* en sera-t-il de même du temps prétendu arithmétique, qui est hors d'état, je ne dis pas seulement de soutenir une science réelle de l'univers, mais même de rendre le service pour lequel Kant l'avait fait intervenir dans l'*Esthétique transcendantale*, de fonder la science des nombres, par symétrie avec l'espace, fondement de la science des figures.

Le développement des conceptions non euclidiennes permet de nous rendre compte que nous ne sommes capables de saisir la nature de l'espace, même géométrique, qu'à la condition d'insérer la notion géométrique entre le travail organisateur de notre horizon quotidien et le passage par prolongement de l'espace terrestre à l'espace astronomique. De même et plus évidemment encore, puisqu'il n'y a pas de discipline directe du temps, susceptible d'apporter à la notion du temps l'appui d'une représentation intuitive, il nous sera impossible d'espérer comprendre le temps si nous le confinons dans un splendide et stérile isolement, si nous cherchons à l'apercevoir dans le schème abstrait d'une longueur substituée à son cours effectif, et non dans la liaison avec les événements qui fait qu'il y a pour nous succession véritable, par suite véritablement du temps.

Un point curieux à noter ici, et qui est sans doute l'un des paradoxes de l'histoire de la pensée humaine, c'est que, pour passer du schème abstrait qui engendre les antinomies kantiennes au temps véritable, nous n'avons pas à sortir du kantisme lui-même. Le passage s'opère dans la *Critique de la Raison pure ;* et nous avons eu l'occasion d'y insister, lorsque nous avons mis en opposition, d'une part le temps de l'*Esthétique transcendantale*, temps *arithmétique* qui est, comme le réceptacle spatial dont il est le symétrique, un milieu homogène et indifférencié, d'autre part, le temps *causal* de la *seconde Analogie de l'Expérience*, qui, lui, est tout autre chose qu'une forme *a priori*, qui se caractérise par une qualité intrinsèque : le fait d'aller dans un sens, comme un fleuve va d'amont en aval. Il est possible d'ailleurs que la dualité des théories sur le temps risque de compromettre l'équilibre de la doctrine kantienne, envisagée sous son aspect littéral. Elle n'en marque pas moins, selon nous, une étape décisive vers la solution proprement critique des problèmes posés au philosophe par la science de la nature.

Dire que la relation causale est une relation temporelle, cela ne veut pas dire qu'il s'agisse de poser les phénomènes dans un milieu, objet d'appréhension empirique ou forme d'intui-

tion *a priori*, qui serait étranger et indifférent au phénomène. Le temps constitutif du rapport causal a une propriété spécifique, et cette propriété réside dans un fait irréductible aux cadres préétablis de l'intelligence, dans le fait que chaque réalité présentée à l'expérience s'évanouit immédiatement à nos yeux en conséquence même de sa présentation, passant, pour employer des termes qui ont ici leur sens le plus fort et le plus plein, du présent qui fait tout leur être au non-être du passé. A quelles conditions donc la raison aura-t-elle prise sur cette succession d'évanouissements perpétuels, qui constitue le fond de l'expérience en tant que telle ? La première condition, c'est de retrouver, à travers le temps qui s'écoule, quelque chose qui résiste à cet écoulement, qui apparaisse identique au point de départ et au point d'arrivée. Sans cela il ne serait pas légitime de parler d'un changement ; nous aurions seulement le droit de noter deux perceptions différentes qui se sont succédé dans une même conscience, aussi hétérogènes que la vue d'une page que je suis en train de relire et le bruit du vent dans la cheminée. Ainsi, la science positive a besoin, tout d'abord, d'un *invariant* qui lui permette de poser l'antécédent et le conséquent comme membres d'une même série. Une fois donné cet *invariant* (que la science du XVIIIe siècle déterminait comme conservation de la masse, auquel la physique moderne a donné la forme plus compréhensive de la conservation de l'énergie), le champ est ouvert à l'étude des relations fonctionnelles par lesquelles la série se constitue effectivement grâce à la détermination des termes dans cette qualité caractéristique qui fait que l'un est *cause* et que l'autre est *effet*, que, de l'un à l'autre, un changement est arrivé. Autrement dit encore, cette étude aura pour objet de saisir l'*antécédent* en tant que tel, le *conséquent* en tant que tel. Voilà comment, en définitive, et survivant à la ruine de l'édifice métaphysique élevé par Kant sur la base de la mécanique newtonienne, les formules de l'*Analytique transcendantale* ont le privilège d'offrir et la conscience lumineuse et la justification adéquate de la double exigence par laquelle se manifestera la solidarité de la raison et de l'expérience dans la science contemporaine : l'exigence d'un *invariant* ou d'une *constante*, qui sera remplie par les *principes de conservation*, l'exigence d'une *causalité*, dont la vérité se constituera suivant le cours intrinsèquement donné, et en soi *irréversible*, des relations temporelles [1].

1. *Cf.* HANNEQUIN, *les Principes de l'Entendement pur* (Revue de Métaphysique, 1901, p. 415), et *Etudes d'histoire des Sciences et de la Philosophie*, t. II, 1908, p 269.

226. — Dès lors, et à partir du moment où nous l'effectuons (condition qui paraît évidente et qu'il faut pourtant expliciter afin d'éviter les confusions auxquelles le dogmatisme renouviériste a été entraîné pour avoir évoqué une origine absolue des temps situés hors de toute conscience et par delà le travail effectif de la pensée), cette constitution se fera dans le sens du temps : la science anticipe par le cours de la pensée sur le cours de la nature. Tout contrôle consistera donc à créer des points d'intersection où doivent, au moment fixé par la théorie, coïncider le cours de la pensée et le cours de la nature. Le passage de l'événement conçu comme futur à l'événement constaté comme actuel érige l'*hypothèse* en *thèse*, comme il transforme ma pensée passée, qui était *prévision*, en pensée actuelle, qui est *vision*.

C'est donc bien parce qu'il va vers l'avenir que l'homme va vers la vérité. Ainsi les astronomes ont détaché de l'univers le système planétaire, pour en faire l'objet d'une discipline particulière : la mécanique céleste ; et, grâce aux efforts combinés de l'observation et du calcul, ils sont en état d'indiquer pour l'année nouvelle, le jour, l'heure, la minute, la seconde, où seront visibles, en certaines zones déterminées de la surface terrestre, des éclipses totales du soleil ou de la lune. Au cours de cette année nouvelle, le témoignage de l'expérience se produira, fournissant une confirmation de plus, peut-être une occasion de rectification, à l'ensemble des connaissances que comporte l'astronomie actuelle.

Tout cela est très clair, on serait tenté de dire trop clair ; car de là devait inévitablement naître, pour les savants et pour les philosophes, la tentation d'abuser de cette clarté pour étendre à l'infini, pour ériger en absolu, le double succès de la liaison temporelle et de la relation causale.

Comme avaient déjà fait les métaphysiciens qui avaient spéculé sur l'espace de la géométrie euclidienne, considéré comme unique et comme nécessaire, et portés également par un élan inconscient de l'intelligence, ils ont extrapolé dans le vide, sans résistance comme sans limite. Plus exactement ils se sont donné, sous le nom de vide (ou d'éther), un milieu qui fût propice à l'extrapolation indéfinie. Procédé d'une facilité séduisante, mais qui a créé les difficultés factices contre lesquelles nous les avons vus ensuite se débattre si vivement.

Le vice du raisonnement est pourtant palpable, et depuis des siècles l'illogicité caractéristique du *panlogisme* a été dénoncée : de ce que les géomètres définissent et démontrent, on conclut, suivant les expressions classiques du *Fragment sur l'Esprit géométrique*, que la « véritable méthode, qui forme-

rait les démonstrations dans la plus haute excellence, s'il était possible d'y arriver, consisterait en deux choses principales : l'une, de n'employer aucun terme dont on n'eût auparavant expliqué nettement le sens ; l'autre, de n'avancer jamais aucune proposition qu'on ne démontrât par des vérités déjà connues ; c'est-à-dire, en un mot, à définir tous les termes et à prouver toutes les propositions ». Or, s'il y a au monde une évidence qui s'impose, c'est qu'on ne saurait rien définir à l'aide de rien, rien démontrer à partir de rien. Il n'y a là nullement un signe d'impuissance, comme s'il s'agissait d'une perfection qui dépasse la nature de l'homme. Le problème est impossible à résoudre, simplement, évidemment parce qu'il est posé en termes contradictoires ; la faute est tout entière à la charge de celui qui n'en a pas aperçu la contradiction [1].

Il en est de même pour la causalité : « Donc toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens impossible, dit ailleurs Pascal, de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties [2]. »

Assurément, s'il en était ainsi, l'homme aurait tort de parler de causalité. Mais, quelque rôle qu'il ait dû faire jouer dans l'apologie qu'il avait projetée, au développement sur les *deux infinis*, Pascal, en tant que physicien, ne croyait assurément pas qu'il en fût ainsi ; et celui-là seul le croira, qui a préalablement décidé que l'homme aurait tort, et prend sa volonté pour une raison. En fait, c'est une présupposition ontologique, imputable au réalisme déductif de la scolastique, d'exiger que la science commence par poser l'universalité absolue et l'extension infinie de la causalité, avant d'aborder, à l'intérieur de systèmes conservatifs, la recherche de relations déterminées de causalité.

227. — Nous sommes donc tout à fait libres de nous délivrer de l'antinomie à laquelle conduirait l'absolu d'un déterminisme universel ; nous avons, tout simplement, à ne pas nous détourner des conditions effectives dans lesquelles le problème se définit réellement et réellement se résout, en refusant de soulever une question chimérique qui crée, sinon consciemment, du moins systématiquement, la déception finale.

1. *Les Étapes de la Philosophie mathématique*, § 255, p. 425.
2. *Pensées*, édit. Hachette, section II, fr. 72. — Cf. Lalande, *Remarques sur le Principe de causalité* (Revue Philosophique, 1890, t. II, p. 232).

Ici encore, l'analogie de l'espace et du temps peut devenir un guide précieux. Une théorie de l'espace, considérée comme évidente et pourtant illusoire, a rendu confuse et inextricable la théorie du temps ; si l'on a débrouillé l'énigme de l'espace, on peut espérer voir clair dans la doctrine du temps. Or, ce que la géométrie du XIXe siècle a mis en évidence, c'est l'imprudence de l'extrapolation qui consistait à étendre brusquement jusqu'à l'infini les propriétés observées sur un élément spatial. La démarche proprement positive de l'esprit, et qui s'est révélée comme extraordinairement féconde, c'est celle qui procède de proche en proche, d'une façon continue.

Il n'en est pas autrement pour le temps : le déterminisme causal s'établit à partir du jour où l'hypothèse a été vérifiée par les observations faites successivement dans le laboratoire ou dans la nature ; et la notion du déterminisme s'affermit à mesure que s'accroît la somme algébrique des consolidations et des éliminations que l'expérience a permis d'opérer sur les hypothèses des lois. Par suite, le savant paraît de plus en plus fondé à étendre le déterminisme aux parties du temps qu'il n'a pas encore vécues, ou à celles qu'il lui est jamais interdit de vivre. Encore une telle façon de parler n'est-elle pas tout à fait exacte. Il ne s'agit pas d'appliquer à des temps non donnés ce qui a été vérifié pour les temps donnés ; il s'agit de constituer ces temps non donnés, à l'aide d'une contexture du temps que fournit le contrôle expérimental des relations auxquelles aboutissent les combinaisons du calcul et des observations. Par exemple, si nous isolons la numérotation arithmétique des années et la détermination des phénomènes astronomiques, nous pouvons nous demander si la prédiction d'une éclipse totale de soleil visible à Paris en l'année 1961 sera confirmée ; mais en fait la détermination des années à venir et la prévision des orbites solaire, lunaire et terrestre, tout cela fait partie d'un même système de lois, ou, si l'on préfère une notion moins ambiguë, de conditions cosmiques ; et c'est la stabilité de ces lois, de ces conditions cosmiques, qui nous donne le moyen de penser à un avenir, de le créer dans le prolongement du temps actuel — comme les relations métriques, fournies sur une portion finie de l'espace par tel ou tel type de géométrie, euclidien ou non euclidien, nous donnent le moyen de déterminer telle ou telle forme d'extension de l'espace. Entre le calendrier vulgaire qui se borne à indiquer la succession des jours et des mois, et l'annuaire du bureau des longitudes qui porte à sa précision maxima les caractéristiques des phénomènes astronomiques, la différence est dans le degré de l'approximation. Ici et là, les

démarches de l'esprit sont identiques : et elles ont, ici et là, comme appui, cette sorte de mémoire collective dont chacune des disciplines scientifiques a organisé le dépôt depuis le jour où elle a pris conscience d'une méthode définie et sûre de vérification. Cette portion du temps qui, pour les générations précédentes, apparaissait comme future et qui, pour nous, est déjà devenue le passé, sert de base au travail par quoi nous constituons l'avenir qui est encore devant nous.

Ce n'est pas tout : par une sorte de choc en retour, à mesure que se poursuit, avec le développement de la science positive, cette consolidation de l'avenir, à mesure aussi nous allons devenir plus capables de constituer le passé qui est antérieur à l'avènement de cette mémoire collective. A proprement parler, nous n'étendons pas au passé les lois du présent ; nous nous faisons un passé en supposant les lois du présent. Les phases de Vénus ont été observées pour la première fois au début du XVIIe siècle [1]. Nous ne croyons pas nous tromper en affirmant qu'elles étaient préalablement visibles, pour un observateur terrestre. Seulement, cette affirmation n'a d'autre fondement que la fixité des conditions qui, d'un siècle à l'autre, régissent le mouvement des astres. Si nous trouvions la restriction difficile à supporter, si, afin de nous débarrasser de ces façons de parler indirectes et laborieuses, nous voulions sauter par-dessus le principe du déterminisme, et considérer le passé en lui-même et dans l'absolu, nous aboutirions effectivement à faire évanouir le passé lui-même en tant que tel ; nous nous trouverions brusquement en face du néant.

228. — Dans les conditions où la pensée humaine s'exerce, la cause est appuyée sur le temps, et à son tour elle appuie le temps : double relativité qui met au cœur du temps la ligne de partage en quoi consiste le présent, et d'où se projette la double perspective de l'avenir et du passé.

Une fois de plus, en vue d'éclairer nos formules, nous pouvons demander un complément de lumière au rapprochement du temps et de l'espace. C'est sur le terrain de la géométrie qu'a été fondé le relativisme critique. Kant a été conduit, par le paradoxe des objets géométriques, à cette conclusion que l'espace ne saurait être érigé en objet de représentation autonome, qu'il gardait un point d'attache à

1. Sur les circonstances de la découverte, voir Wohlwill, *Galilei und sein Kampf für die copernicanische Lehre*, Hambourg et Leipzig, 1909, p. 357.

l'homme : une nécessité d'orientation, par rapport à la droite et à la gauche, qui est inexplicable en termes purement conceptuels. Or, correspondant à ce *hic* par lequel s'établit dans la théorie de la géométrie la connexion entre l'activité de l'intelligence et le donné de l'expérience, la science de l'univers implique, dans la théorie du temps, un *nunc* grâce auquel auquel s'établit la connexion entre le code d'une législation rationnelle et la spécificité irréductible du réel. Ce *nunc*, caractéristique du temps comme tel, la philosophie de la représentation, qui supposait une intuition du temps comme ensemble homogène, tendait à le faire disparaître, et elle se trouvait condamnée par l'impossibilité de le faire disparaître. De ce *nunc*, au contraire, va partir le processus intellectuel que la philosophie du jugement essaie de reconstituer à l'aide de l'analyse réflexive.

En effet, si le temps devait être objet de représentation, il ne serait donné, Kant l'a d'ailleurs reconnu, que grâce au symbole spatial. Or l'espace lui-même ne commence pas par être objet de représentation. Il est lié à l'effort de l'enfant pour se déterminer une action qui comporte un point d'arrivée et un point de départ, un but et des moyens ; et ce qui, dans cette œuvre spontanée de coordination, se détachera comme fond de tableau, comme système d'objet, s'installe dans l'espace. Mais l'ordination des moments de l'action, le fait que l'enfant tend les bras pour saisir le bonbon, cela donne à sa conscience occasion à la distinction de l'avant et de l'après, cela devient, d'autre part, la base pour l'ordre pratique qui constitue la réalité psychologique du temps. Sans doute, lorsque nous renonçons à l'action pour nous retourner vers ce qui a été, il semble que nous adoptions une attitude inverse qui rétablira le primat de la représentation, que notre passé s'offre à nous sous la forme d'un tableau qui serait objet d'intuition. Mais cela n'est strictement vrai que pour la faible épaisseur de durée qui adhère en quelque sorte à l'actualité de ma conscience présente. Au delà, et en dehors des faits exceptionnels qui ont pris, en raison de nos intérêts ou de nos émotions, l'importance d'événements historiques, la mémoire nous abandonnerait vite si elle n'était que commémoration passive. En fait, elle s'accompagne d'un travail rétrospectif d'organisation pour lequel, aussi bien que pour la systématisation de l'avenir en vue de l'action, apparaissent, tendus et mis en œuvre, tous les ressorts de l'activité intellectuelle. Un juge d'instruction rétablit la courbe de l'emploi du temps à partir des points de repère que lui fournissent les témoignages, en s'appuyant à des conditions

objectives, par exemple, qui permettront ou qui excluront tel ou tel itinéraire dans tel intervalle donné, en s'aidant aussi de ses postulats psychologiques et sociologiques, ou de ses partis pris de méthode. Nous sommes notre propre juge d'instruction ; et lorsque nous croyons nous borner à interroger notre passé, nous complétons les réponses, et nous le reconstituons. Un rêve m'est donné, au réveil, comme un tableau « futuriste », c'est-à-dire comme un ensemble de données fragmentaires qui chevauchent les unes sur les autres ; je ne puis le raconter à autrui, je ne puis me le raconter à moi-même, qu'en y introduisant un certain ordre, en versant en quelque sorte l'espace dans le temps, substituant la succession des moments à la juxtaposition des images. Il en est de même, en général, pour l'évocation de mon passé. Je dois le construire moi-même pour moi-même, à mes risques et périls, et en particulier avec le danger de le déformer, sous la poussée des tendances apologétiques qui me font adopter, consciemment ou inconsciemment, l'attitude d'un plaidoyer ou d'une *Théodicée*.

La théorie psychologique du temps que nous venons de rappeler montre comment l'activité de la perception est orientée vers l'activité de la science. L'humanité fait par rapport à l'univers ce que fait l'individu par rapport à sa vie pratique. Elle reconstitue sa généalogie, elle anticipe sur son avenir. Une telle conception s'appuie sur le déterminisme de l'univers. Il est pourtant vrai qu'elle échappe à l'antinomie, ou plus exactement qu'elle ne laisse pas naître l'antinomie, créée entre l'absolu d'un déterminisme intemporel, et l'absolu d'une contingence radicale. Et c'est ce qu'avait admirablement aperçu Cournot, lorsqu'il a définitivement rompu le cercle des conflits dogmatiques, en introduisant une notion que Comte avait systématiquement écartée du domaine de la philosophie naturelle : la notion de *donnée historique*, en tant que distincte de la *donnée théorique* : « Une intelligence, écrit-il dans l'*Essai* [1], qui remonterait bien plus haut que nous dans la série des phases que le système planétaire a traversées, rencontrerait comme nous des faits primordiaux, arbitraires et contingents (en ce sens que la théorie n'en rend pas raison), et qu'il lui faudrait accepter à titre de données historiques, c'est-à-dire comme les résultats du concours accidentel de causes qui ont agi dans des temps encore plus reculés. Supposer que cette distinction [*entre la donnée historique et la donnée théorique*] n'est pas essen-

1. § 312, nouv. édit., 1912, p. 460.

tielle, c'est admettre que le temps n'est qu'une illusion, ou c'est s'élever à un ordre de réalités au sein desquelles le temps disparaît. »

Cournot a donc eu la conscience la plus nette de ce qu'il y a d'original dans sa conception de l'histoire, et qui va se montrer fécond au delà de toute prévision : c'est que la science, en tant qu'elle adjoint aux principes de la théorie des faits spécifiquement historiques, comporte une vérité qui n'a pas seulement pour objet le temps, canalisé en quelque sorte et défini par la régularité de son flux, comme le temps absolu de Newton et de d'Alembert. Elle a une vérité qui naît du temps, non encore apprivoisé et capté, rendu à la spontanéité de son cours naturel.

Cette conclusion se confirme, en même temps que peut-être elle s'éclaircit, si on la confronte avec les embarras où une vision réaliste de l'univers avait engagé la doctrine du temps. A cet égard, nous avons eu occasion d'y insister jadis, les Grecs nous ont conservé un témoignage aussi important que les paradoxes de Zénon d'Elée : c'est l'*aporie* célèbre où Diodore Cronos mettait en évidence l'impossibilité de relier les éléments passés et les événements futurs par un rapport de causalité, qui logiquement implique l'homogénéité des termes entre lesquels il s'établit [1].

En effet, les Grecs partaient d'une représentation tout intuitive, où le passé était donné avec sa nature de passé, c'est-à-dire comme immuablement fixé, par opposition aux éventualités diverses entre lesquelles flottait encore l'indétermination de l'avenir. Un tel contraste permettait à la dialectique mégarique, dont se réclamait Diodore Cronos, de se jouer comme à plaisir des affirmations aristotéliciennes sur le déterminisme et la contingence : le processus temporel, ayant pour effet de rejeter perpétuellement dans le passé l'événement considéré comme futur, transforme en nécessaire ce qui avait été posé comme contingent, et introduit la contradiction dans le système des thèses dogmatiques.

Mais, précisément ici, entre le déterminisme du passé qui exprimerait une nécessité absolue et la contingence de l'avenir qui correspondrait au pur possible, la notion d'histoire, prise, comme dit Cournot, « dans son acception philosophique la plus large [2] », insère le moyen terme de l'existence réelle, de la vérité catégorique, dont on peut dire qu'elle est bien le contingent, au sens étymologique du mot, c'est-à-dire

1. *La Modalité du Jugement*, p. 50.
2. *Traité*, § 182; nouvelle édition, 1911, p. 205.

ce qui arrive. Et ce qui arrive, grâce au déterminisme interne qui relie les unes aux autres les pièces du système des choses et conduit, selon l'expression de d'Alembert, à le considérer comme un fait unique, c'est l'univers tel que nous le créons par un double mouvement de progression et de régression. Dès lors, nous ne conférons pas une modalité différente au passé ou l'avenir. Suivant la formule de Henri Poincaré, nous devinons le passé comme nous devinons l'avenir. Or, une telle opération étant toujours relative aux démarches effectives de la pensée, jamais l'homme ne pourra sortir de cette relativité pour se trouver tout d'un coup et comme nez à nez devant l'absolu de l'origine et de la fin. Nous sommes ainsi, pourrons-nous dire, et sans nous imaginer que nous exprimons un paradoxe, garantis par l'inadéquation de la tâche qui nous est assignée, contre le péril mortel des antinomies auxquelles les philosophes se sont condamnés quand ils ont eu la témérité de supposer acquis et de discuter les résultats d'une extrapolation immédiatement poussée à l'infini.

CHAPITRE XLIX

LA CONNEXION CAUSALE

229. — La constitution de l'histoire, en tant que *champ temporel*, s'apparente à la constitution du champ spatial. Cela ne signifie nullement, selon nous, qu'il y ait une représentation d'un temps homogène et vide qui fasse pendant à la représentation d'un espace, lui-même homogène et vide ; cela signifie qu'un même processus intellectuel tisse avec les données de l'expérience la double étoffe solidaire de l'espace et du temps. Il n'y a pas d'espace avant le phénomène et, une fois que les points de coïncidence avec les faits expérimentaux ont permis de dresser la figure de l'espace réel, il n'y a plus lieu d'imaginer une substance matérielle, atome ou éther, qui s'ajouterait à cet espace déjà rempli.

De même, il n'y a pas de temps avant les événements ; l'existence du temps n'est autre que sa contexture, fondée sur les relations causales que la pensée établit entre les événements. Et alors la question se pose à nous : Peut-on dire que la notion de cause se ferme en quelque sorte sur la notion de temps, de la façon dont nous avons conclu que la notion de matière se ferme sur la notion d'espace ? Ou bien, puisque nous nous appuyons sur les lois causales pour parvenir à la réalité du temps, ne peut-on soutenir que l'existence des lois est indépendante de leur application à tel ou tel cas déterminé, à telle ou telle donnée particulière ? Il est remarquable que cette dernière alternative soit celle à laquelle s'arrêtait Cournot, alors même qu'il insistait sur l'importance de la donnée historique dans les sciences qu'il appelait *cosmologiques*, telles que l'astronomie et la géologie : « L'objet des sciences cosmologiques est une description des faits actuels, considérés comme le résultat de faits antérieurs, qui se sont produits successivement les uns les autres, et qu'on explique les uns par les autres, en remontant ainsi jusqu'à des faits pris pour points de départ, qu'il faut admettre sans explication, faute de connaître les faits antérieurs qui les expliqueraient. » Au contraire, « la physique proprement dite, dans ses branches si multiples, la chimie, la cristallogra-

phie », sont des sciences, non du monde, mais de la Nature, des *sciences physiques.* « Le propre des sciences physiques est de relier en système des vérités immuables et des lois permanentes, qui tiennent à l'essence des choses ou aux qualités indélébiles dont il a plu à la puissance suprême de douer les choses auxquelles elle donnait l'existence [1]. »

La distinction des sciences physiques et des sciences cosmologiques a des racines profondes dans la pensée de Cournot : les premières, « ce sont celles auxquelles s'applique en toute rigueur ce que les anciens disaient de la science en général : qu'elle n'a jamais pour objet le particulier, l'individuel » (*Ibid.*). D'autre part, la considération des essences immuables livre directement à l'homme l'aperception de cet ordre proprement rationnel qui surplombe l'ordre de la succession causale, et que la philosophie de l'histoire a pour mission de dégager, même sur le terrain des faits qui semblent voués à refléter dans leur complexité les mille accidents des hommes et des choses [2].

230. — Or, de même que le crédit de la philosophie de l'histoire a sans cesse diminué, à mesure que le développement des recherches historiques nous a permis un commerce plus familier et un contact plus étroit avec la réalité véritable de l'histoire, de même on peut se demander si l'évolution de la physique contemporaine n'a pas eu pour résultat de nous détacher de plus en plus des spéculations qui visaient à retrouver les universaux du conceptualisme antique et si dans les diverses branches de la physique pure, dans la théorie de la pesanteur comme dans la thermodynamique, dans l'optique comme dans l'électromagnétisme, ne s'introduisent pas un certain nombre de coefficients obtenus par voie expérimentale, qui sont liés à la structure telle-quelle de notre monde et sans lesquels les lois, ou plutôt les relations fondamentales, ne sauraient être ni complètement formulées, ni exactement vérifiées.

A cet égard, et rien n'atteste davantage la force de son génie critique, Cournot fournit lui-même l'exemple que nous avons à invoquer contre sa doctrine. Qu'on relise, à la lumière de la théorie einsteinienne de la gravitation, les paragraphes 183 et 184 du *Traité de l'Enchaînement des Idées Fondamentales dans les Sciences et dans l'Histoire :* « Deux systèmes, pour

1. *Traité*, § 181, 182. Éd. citée, p. 201.
2. Voir en particulier dans l'*Essai* de 1851, le chapitre II : *De la Raison des choses*, § 20 et 21, Edit. 1912, p. 24 et 25.

être foncièrement distincts, n'en ont pas moins leurs connexions et leurs enchevêtrements. Il est dans la force des choses que les sciences cosmologiques fassent continuellement usage des données que leur fournissent les sciences physiques : il arrive aussi, quoique plus rarement et en quelque sorte par accident, que les sciences physiques impliquent une donnée cosmologique ou physique qu'il faut dégager... Une pierre abandonnée à elle-même tombe actuellement à la surface de la terre : le principe que les lois de la Nature sont constantes suffit-il pour nous autoriser à conclure que cette pierre tomberait de même et avec la même vitesse, si l'on récidivait l'expérience dans le même lieu au bout d'un temps quelconque ? Point du tout ; car, si la vitesse de rotation de la terre allait en croissant avec le temps, il pourrait arriver une époque où l'intensité de la force centrifuge balancerait celle de la gravité, puis la surpasserait. Aussi ne s'agit-il pas là d'une expérience de physique pure, mais d'une expérience qui est influencée par certaines données cosmologiques. L'expérience de Cavendish n'est point dans le même cas, du moins d'après l'idée que, dans l'état de nos connaissances scientifiques, nous nous formons de la loi de la gravitation universelle ; et voilà pourquoi nous sommes autorisés à porter à l'égard de cette expérience un jugement tout différent. Supposez que des observations ultérieures viennent donner en cela un démenti à nos théories scientifiques et qu'il faille revenir à des idées cartésiennes, en attribuant les apparences de l'attraction entre les corps pondérables à la pression d'un certain fluide qui pourrait être inégalement distribué dans les espaces célestes : dans cette hypothèse, aujourd'hui si improbable, l'expérience de Cavendish pourrait donner des nombres variables, selon que notre système solaire se transporterait dans des régions où le fluide dont il s'agit serait inégalement accumulé. On verrait reparaître dans l'interprétation de cette expérience la donnée cosmologique. »

Avec la théorie de la relativité généralisée, l'hypothèse, prévue, mais écartée comme improbable, s'est réalisée. Le retour aux idées cartésiennes s'est accentué, dans un sens, il est vrai, qui désorienterait Descartes s'il était placé brusquement en face de ces Cartésiens nouveau style. La physique pure est devenue géométrie selon le programme du maître ; mais la géométrie n'est plus demeurée la représentation d'un milieu homogène qui est donné tout entier dans l'immédiateté de l'intuition : c'est une métrique infiniment compliquée qui s'applique aux particularités constitutives d'un champ. Par certains de ses aspects et abstraction faite de l'ontologie péri-

patéticienne, une pareille géométrie où la position dans l'espace devient, comme l'était pour Kant la relation temporelle, un caractère intrinsèque et constitutif du phénomène scientifique, ressuscite la notion pourtant si décriée de l'οἰκεῖος τόπος. A certains égards aussi, mais en un sens tout autre puisqu'il s'agit d'une circonstance appartenant au développement du savoir humain, non d'une opposition radicale fondée dans la nature des choses, elle réintroduit la distinction, abolie par Descartes, entre la considération du milieu terrestre, pour laquelle la mécanique classique est suffisamment approchée, peut passer comme vraie, et la considération du milieu astronomique qui oblige à corriger l'approximation afin d'adopter une « cosmométrie » plus subtile et plus exacte.

231. — Du point de vue de cette cosmométrie, il n'y a pas plus de place pour une physique pure distincte de la cosmologie que pour une mécanique pure. Si Cournot, qui avait tant de fois dénoncé le préjugé suivant lequel la mécanique serait l'intermédiaire nécessaire entre la mathématique et la nature, se risque jusqu'à prédire que, même après l'échec éventuel du système newtonien, « l'esprit humain n'en concevrait pas moins la possibilité et même la nécessité de remonter jusqu'à des lois et à des propriétés permanentes, qui sont l'objet de la physique pure » (*Ibid.*), c'est en vertu d'un principe de caractère philosophique et dogmatique qui n'a rien à voir avec l'observation directe de la réalité scientifique. A ses yeux, le règne de la loi est la condition sans laquelle on ne trouverait « nulle part l'ordre et la lumière » ; le cours du temps, cessant d'être soumis au rythme harmonieux d'une raison supérieure, n'offrirait plus qu'un amas incohérent de variations accidentelles et fortuites. Bref, Cournot oppose la *raison* et le *hasard*, le hasard, suivant la vue profonde qui a été le point de départ de ses spéculations, étant, en un point et en un temps donnés, le concours d'effets qui relèvent d'antécédents sans connexion intime les uns avec les autres : « Les événements amenés par la combinaison ou la rencontre de phénomènes qui appartiennent à des séries indépendantes, dans l'ordre de la causalité, sont ce qu'on nomme des événements *fortuits* ou des résultats du *hasard*[1]. »

Or, on peut se demander si le hasard ainsi défini contient vraiment quoi que ce soit qui aille contre la raison et qui atténue la rigueur du déterminisme scientifique ? Pour notre part, nous n'apercevons aucun motif de le penser, du moins

1. *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, 1843, p. 73.

si nous limitons nos considérations aux phénomènes de la nature inorganique qui ne manifestent aucune relation sensible et directe à l'intérêt humain : « Le mot de *hasard* n'indique pas une cause substantielle, mais une idée : cette idée est celle de la combinaison entre plusieurs systèmes de causes ou de faits qui se développent, chacun dans leur série propre, indépendamment les uns des autres. » (*Ibid.*, p. 82.) A prendre les choses ainsi, on aperçoit aisément que la *fortuité*, qui est dans le *mot*, ne se retrouve nullement dans l'*idée*. Cournot dit *hasard* là où on n'a pas le droit, en toute rigueur, de dire autre chose que *synchronisme*. Et alors, écartant toute arrière-pensée anthropomorphique, on est en présence de la notion suivante : chaque série de phénomènes, obéissant à une loi qui en indique le déroulement nécessaire, amène inévitablement à un moment déterminé tel ou tel terme ; si donc l'esprit est assez ample pour acquérir la capacité de considérer, non chaque série isolément, mais l'ensemble des séries, le résultat de leur rencontre au moment envisagé apparaîtra comme une résultante aussi nécessairement et par conséquent aussi rationnellement déterminée que peut l'être une somme arithmétique.

Cette conclusion ne saurait être contestée qu'au cas où l'on pourrait établir une différence de nature entre les composants et le composé. Dans le composé, dira-t-on, il n'y a d'autre lien entre les parties et le tout qu'un rapport de juxtaposition externe qui n'a aucune vertu explicative, qui exprime simplement la contrainte brutale de ce qui est. Au contraire, à l'intérieur de chaque série, la loi causale marquerait une connexion fondée sur la nature des choses et dont une philosophie, amie de l'harmonie et de la simplicité, serait capable de rendre raison *a priori*. L'analyse physique serait transparente pour l'esprit ; elle satisferait à l'amour de l'ordre qui est le caractère de la raison, tandis que la synthèse cosmologique demeure opaque, qu'elle nous arrête en quelque sorte à sa propre constatation.

Mais, en suivant, ici encore, la voie que Cournot lui avait ouverte, la critique contemporaine des sciences a fini par réduire peu à peu cette distinction jusqu'à n'y voir qu'une opposition forgée dans l'abstrait entre concepts limites, c'est-à-dire entre termes fictifs. Ni dans la nature ni dans le laboratoire le savant ne se trouve en présence d'une série tellement simple qu'il puisse partir d'un antécédent qui ne réclame aucun complément d'explication pour parvenir à un phénomène qui s'explique tout entier par l'effet de ce seul antécédent. Et si quelques-uns ont cru jadis mettre la main

sur cette simplicité idéale, cette croyance était liée à l'état rudimentaire du savoir. Selon une remarque très pénétrante de Jules Tannery, « l'imperfection de nos sens et des premiers instruments de mesure a... joué un rôle utile dans la constitution de la science empirique en conduisant à des énoncés très simples, ne représentant sans doute les choses qu'avec une approximation très grossière [1] ». L'art d'expérimenter, c'est l'art de dégager une relation propre à un ordre déterminé de phénomènes en faisant les corrections dues à des circonstances adventices, la température ou l'altitude du laboratoire, la pression atmosphérique ou l'état hygrométrique, etc. Ce qui revient à dire qu'on ne peut se débarrasser de ce synchronisme que Cournot était disposé à considérer comme le signe d'une contingence irrationnelle. Les lois ne sont jamais données en elles-mêmes, en dehors de leur relation à un moment particulier de la durée où elles interfèrent avec d'autres lois. Elles seront vérifiées, non dans leurs effets isolés, mais parce que leurs conséquences particulières en seront conjuguées avec les conséquences tirées de ces autres lois, de manière à soumettre au verdict de l'expérience, ainsi que Duhem y a insisté, l'ensemble du système que forme leur combinaison.

232. — Et ce n'est pas tout : nous avons supposé que la vérification expérimentale s'applique à un système de phénomènes qui est isolé du reste du monde dans l'enceinte du laboratoire. Les résultats que nous obtenons alors seront sans connexion interne avec ceux que nous obtenons dans d'autres domaines ; et ainsi se produira l'apparence d'une juxtaposition de séries totalement indépendantes, ce synchronisme dont Cournot avait, en l'appelant *hasard*, souligné le caractère accidentel. Resterait à savoir comment s'assurer qu'il est légitime de prendre cette apparence pour une réalité véritable. Théoriquement, il n'y a pas d'élément isolé ; c'est pourquoi M. Painlevé, ayant à préciser les conditions initiales de la mécanique moderne, donne du principe de causalité la formule suivante : « Un élément matériel infiniment éloigné de tous les autres reste absolument fixe si sa vitesse initiale est nulle et décrit une droite s'il est animé d'une vitesse initiale. » Et il ajoute en note : « Le mot *infiniment* signifie que la proposition est d'autant plus exacte que l'élément matériel est plus éloigné de tous les autres [2]. » Or ce qui n'est pas vrai

1. Le rôle du nombre, apud *Science et Philosophie*, 1912, p. 33.
2. Apud *De la méthode dans les Sciences*, première série, 1909, p. 386.

déjà dans la théorie le sera encore beaucoup moins dans la pratique. Suivant quel criterium déciderons-nous qu'un phénomène donné dans une série est assez éloigné d'un autre dans l'espace et dans le temps pour que nous l'en déclarions indépendant ? Je vois, dans mon jardin, les feuilles qui tombent ; cela me suffit-il pour deviner que la masse totale de la planète est intéressée au phénomène ? Je regarde un morceau de charbon brûler dans ma cheminée ; est-ce assez pour comprendre que je récupère à mon profit une chaleur jadis fournie par les soleils préhistoriques ? Les premières recherches sur les transformations radioactives avaient conduit à penser que la cause profonde qui déclenche l'explosion d'un atome est « dans la réalisation accidentelle des conditions intérieures au noyau positif de l'atome [1] ». L'étude de la radioactivité serait alors, au sens de Cournot, plutôt physique [2] que cosmologique. Mais, en abordant d'un point de vue nouveau le problème des « réactions profondes », M. Perrin arrive à cette hypothèse que pourraient intervenir des rayons d'une lumière plus aiguë, plus pénétrante, que les rayons X ou les rayons Y ; et il considère comme possible que ces rayons aient une origine « à laquelle il ne semble pas que personne ait songé. Il se peut que le rayonnement actif sorte de dessous nos pieds, du centre ardent de la planète ». (*Ibid.*, p. 154.)

Aucun exemple ne paraît plus propre à nous convaincre que la tendance actuelle n'est pas de chercher l'unité de la science dans l'idée de nature, entendant par là, comme le voulait Cournot, un système de causes comparables aux idées *archétypes* qui sont avant la création concentrées dans l'entendement du démiurge ; ce qui conduit à reléguer les relations, au nom de la nécessité d'un ordre intelligible, dans un espace idéal, et dans ce temps intemporel, dont M. Bergson a fait si justement la critique. La base de l'unité, c'est ce que Cournot désignait comme l'idée du monde, c'est-à-dire l'ensemble des effets produits par les actions et réactions que la théorie est obligée de considérer chacune à part, mais qu'elle prend chaque fois avec une mesure déterminée de coefficients empiriques, de façon à ce qu'elle puisse atteindre la combinaison synthétique qui est destinée à représenter l'apparence

1. JEAN PERRIN, *Atomes et Lumière*, Revue du mois, 10 février 1920, p. 152.
2. M. Perrin écrit dans l'article que nous venons de citer (p. 152) : « Aussi comprend-on que Pierre Curie ait pu supposer que la vie moyenne d'un atome radio-actif d'espèce donnée, de radium par exemple, est une constante universelle, donnant un étalon absolu de durée. L'inflexibilité rigoureuse de la course des transmutations prenait ainsi rang parmi les principes de la science. »

totale que présentent les choses, et qui se vérifiera par la coïncidence avec les données de la réalité, dans les limites de l'étendue et de l'exactitude de nos moyens d'observation.

233. — Le déterminisme de la physique pure où les causes étaient considérées à part de leur application au domaine de l'expérience, était un déterminisme *apodictique*, passant pardessus les effets imprévisibles, les nouveautés surprenantes, qui naissent chaque jour de la complexité des éléments à l'œuvre ; c'était un *prédéterminisme*, incapable de rejoindre le spectacle de la réalité, fermant à l'homme l'accès et l'intelligence de la liberté. Le déterminisme cosmologique est un déterminisme de fait, un déterminisme catégorique, et le principe de causalité a pour expression ce jugement d'actualité : *L'univers existe*[1]. Puisque l'espace ne peut être transformé en relations entièrement rationnelles à partir d'axiomes absolument évidents, puisque c'est nier la spécificité du temps que d'effacer l'hétérogénéité singulière par quoi le moment présent se distingue de ce qui n'est plus et de ce qui n'est pas encore, le philosophe doit s'attendre à retrouver dans la causalité scientifique, qui s'applique aux phénomènes donnés dans l'espace et le temps, cette attache à la position de l'*hic* et à la succession du *nunc*, sans laquelle l'effort de l'activité intellectuelle perdrait tout contact avec la réalité, tout droit d'affirmer la vérité du jugement[2].

En effet, puisque le déterminisme constitutif de l'univers est appuyé sur l'endroit particulier et sur le moment actuel où se fait la confrontation de notre système de relations causales et de la réalité donnée, ce déterminisme doit apparaître en devenir ; chacune de ces confrontations nous conduit à rectifier le système des relations causales grâce auquel nous constituons notre univers en cheminant dans l'espace par prolongement, en projetant dans le temps la double perspective de l'avenir et du passé. Le *nunc* auquel l'univers est relatif, ce n'est pas seulement cette pointe mobile du présent où le

1. Si nous l'avons bien compris, M. Borel exprime une pensée analogue, avec une terminologie un peu différente, dans la conclusion des *Eléments du calcul des probabilités* (1909), reproduite dans une note de son ouvrage sur *le Hasard* (1914), p. 153 : « Dans une conception entièrement déterministe de l'univers, il n'y a pas de *cause* au sens habituel que l'on donne à ce terme : l'ensemble de l'univers doit, à tout instant, être regardé comme la cause de tous les événements passés, présents ou futurs ; il n'est pas possible, en effet, de modifier un seul phénomène sans modifier tous les autres, car il faut pour cela concevoir *un autre* univers, celui dans lequel nous vivons ne pouvant, dans cette hypothèse, être conçu autre qu'il n'est. »

2. Cf. *La Modalité du Jugement*, p. 93, et l'*Orientation du rationalisme*, in Revue de Métaphysique et de Morale, 1920, p. 333.

réel vient inscrire sur un appareil de mesure le signe convenu qui décidera du sort d'une théorie scientifique, c'est, en connexion avec l'actualité de l'expérience, l'actualité du contenu scientifique qui se concentre à un moment donné dans l'esprit du savant et grâce à quoi il dessine l'architecture des époques passées et des époques à venir.

De là cette conséquence que l'architecture de ces époques se renouvelle avec la science de l'architecte. L'histoire de l'Egypte est en perpétuelle évolution, car elle n'est pour ainsi dire qu'une connaissance du second degré, qui suppose avant elle l'histoire de l'égyptologie. De même nous écrivons directement, non l'histoire de la terre, mais l'histoire de la géologie, qui nous fait assister à la constitution du champ temporel suivant des étapes comparables aux degrés parcourus pour la constitution du champ spatial : « Chaque progrès de la géologie nous force d'agrandir au delà de toute mesure l'échelle des temps géologiques ; et, quand on voit compter par milliers de siècles le temps qu'il a fallu pour construire des bancs de coraux, pour relever, déprimer, rehausser encore, fouiller, dénuder, labourer en tous sens, dans le cours de ce que l'on nomme la période actuelle, des terrains d'origine relativement toute récente, la chronologie de Buffon et des autres géologues du siècle dernier, même en y joignant Cuvier, nous rappelle ces temps de l'astronomie grecque où l'on se croyait bien osé d'affirmer que le soleil est gros au moins comme le Péloponèse[1]. »

234. — En ce qui concerne l'avenir, la tâche sera du même ordre. Assurément il est paradoxal, du point de vue du réalisme antique, mais il est tout naturel du point de vue de la critique moderne, que même la tâche paraisse plus facile : « Quelque bizarre que l'assertion puisse paraître au premier abord, la raison est plus apte à connaître scientifiquement l'avenir que le passé[2]. » Quand nous remontons des conséquences aux antécédents, nous sommes nécessairement exposés à laisser de côté tous ceux de ces antécédents dont les effets ont disparu sans laisser de traces, tandis que pour l'avenir nous tenons, théoriquement au moins, le faisceau total

1. COURNOT, *Considérations, etc.*, t. II, p. 184. Sur le point où les savants contemporains ont porté l'antiquité prodigieuse de la vie terrestre, voir JEAN PERRIN, l'*Origine de la chaleur solaire.* (Scientia, novembre 1921) : « On reste, en définitive, bien au-dessous de la vérité en disant que, il y a *un milliard d'années*, les conditions climatériques terrestres ne différaient guère des conditions actuelles. » (P. 357.)

2. COURNOT. *Essai,* ch. XX, § nouv. édit. 1912, p. 447.

des causes ; nous sommes donc en état de calculer l'intégralité des effets. Pourtant cette conclusion ne serait tout à fait exacte que si nous pouvions détacher de l'ensemble cosmologique qui nous est donné une série de causes indépendantes qui manifesteraient, chacune dans leur série, leur caractère essentiel, sans que du fait de leur rencontre dût jamais sortir une conséquence qui introduirait une inflexion brusque dans le cours des choses. Or cette conception qui subordonnerait la destinée de l'univers à une harmonie préétablie, à une raison prédéterminante, nous avons essayé de montrer qu'elle était étrangère à l'esprit du déterminisme scientifique, lequel se contente de suivre et d'enregistrer le jeu, non tout à fait imprévisible, mais du moins original en ses manifestations perpétuellement renouvelées, du synchronisme universel. « Si je vois un homme de vingt ans, disait Henri Poincaré, je suis sûr qu'il a franchi toutes les étapes depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte et, par conséquent, qu'il n'y a pas eu depuis vingt ans sur la terre un cataclysme qui y ait détruit toute vie, mais cela ne prouve en aucune façon qu'il n'y en aura pas d'ici à vingt ans [1]. » Non seulement, à l'égard de ce cataclysme l'inquiétude, tout au moins théorique, demeure légitime, par le fait que l'analyse révèle tous les jours davantage la complexité des circonstances d'ordre astronomique ou physico-chimique qui maintiennent l'équilibre à la surface de notre planète [2] (et nous laissons de côté les risques de destruction par un retour de la société à un état de barbarie plus complet encore que n'a été le moyen âge). Mais il y a un autre facteur d'indétermination que cette ignorance des influences externes dont dépend la subsistance de la vie ou de l'humanité. La science elle-même, par son progrès, fournit des armes contre la certitude des prévisions qu'on s'efforce de lui arracher. La fécondité de ses applications multiplie les surprises pour ce qui touche tout au moins la destinée de notre planète. Il y a une cinquantaine d'années, on donnait communément comme exemple de prédiction scientifique la possibilité de fixer, en supposant une certaine régularité dans les conditions de l'exploitation et de l'utilisation, le moment où l'Angleterre aurait usé son dernier morceau de charbon. Depuis, les découvertes du moteur à explosion et du transport de l'énergie, qui permettent de recourir aux sources de pétroles ou aux chutes d'eau, nous contraignent de rectifier

1. *L'évolution des lois*, apud *Dernières pensées*, 1913, p. 17.
2. Cf. Henderson, *La finalité du milieu cosmique*, apud *Bulletin de la Société française de philosophie, séance du 20 janvier 1921*, 21e année, n° 2, avril 1921, p. 12.

la courbe de la consommation future et de remanier le tableau de nos prévisions.

235. — De ce devenir de *fait*, qui entraîne l'univers, reconstitué en quelque sorte à chaque instant, dans son avenir comme dans son passé, sur la base de la causalité, on est amené à soulever la question du devenir de *droit*. Notre idée du passé ou de l'avenir évolue sans cesse suivant la connaissance que nous avons des lois. Or, ces lois, qui engendrent la contexture spatiale et temporelle de la réalité, ne sont-elles pas susceptibles elles-mêmes de changer ? Tel est le problème qu'Emile Boutroux a posé dans la thèse sur la *Contingence des lois de la nature*, qui a préludé, en 1874, au renouvellement de la critique scientifique : « Les lois particulières paraissent nécessaires parce qu'elles rentrent nécessairement dans les lois générales ; mais, si les lois particulières peuvent varier, si peu que ce soit, l'édifice du destin s'écroule. » (3e *édit.*, 1898, p. 65.)

Pour le savant, sans doute, tout se passe comme si une semblable question n'existe pas ; c'est ce que fait remarquer Henri Poincaré dans l'étude qu'il a consacrée à l'*Evolution des lois* : « Nous ne pouvons rien savoir du passé qu'à la condition d'admettre que les lois n'ont pas changé ; si nous l'admettons, la question est insoluble, de même que toutes celles qui se rapportent au passé [1]. »

Mais, tout insoluble qu'elle est, il n'est pas sans intérêt que semblable question ait pu être soulevée. L'ombre de la question se reflète en quelque sorte sur chacune de nos affirmations, elle fixe d'une façon plus précise sa teneur de vérité. Que l'on nous permette, pour faire ressortir cette conclusion dans toute sa clarté, d'en montrer rapidement l'application au problème du miracle.

Non que nous nous proposions ici de le résoudre. Il ne s'agit que de savoir *comment*, ou plus exactement *si*, on parvient à le poser. Croire qu'il s'est produit ou qu'il se produit encore des miracles, cela peut être un article de foi, suivant la *lettre* de telle ou telle confession particulière ; mais décider par son esprit si la notion de miracle a un sens, ou si ce n'est qu'un *flatus vocis*, cela est de l'ordre humain, cela rentre dans la compétence de la raison. Or, par définition même, l'idée de miracle ne saurait être simple et positive ; car le miracle est au delà de la nature : l'on ne pourrait prétendre à une comparaison entre les ressources proprement

1. *Dernières Pensées*, p. 10.

naturelles et l'effet qu'on leur déclare supérieur, tant que, par devers soi, l'on ne dispose pas d'une base de référence qui donne le moyen de limiter à un certain niveau la puissance de la causalité naturelle. Cette base, pour fournir le service qu'on attend d'elle, devra, en toute évidence, comporter la rigidité que revêt dans la doctrine déterministe le système des lois, et il faudra supposer que le système est intégralement connu. Autrement, il serait impossible d'espérer jamais mettre la main sur l'exception qui le dément. Le miracle est nécessairement un *hors la loi*. De là, le paradoxe singulier contre lequel se débattent depuis des siècles les apologistes du miracle, contraints d'exalter jusqu'à l'infaillibilité la vertu de l'intelligence humaine au moment où ils s'efforcent de rabaisser la puissance pratique, non seulement de la nature réduite à ses propres forces, mais de notre industrie et de notre art. Il reste maintenant que la seule éventualité de *l'Evolution des Lois* démontre l'inanité de cet effort apologétique, et transforme le paradoxe en contradiction. Nous voulons bien admettre, en effet, que les circonstances minutieusement et intégralement relevées d'un fait qui est apparu jadis ou qui se manifesterait actuellement, auront été confrontées avec *toutes les possibilités* d'explication rationnelle par les lois en vigueur, au terme d'une analyse dont on concédera que de part et d'autre elle soit exhaustive (et ce serait déjà comme un double miracle). De telles concessions, si exorbitantes soient-elles, ne nous rapprochent en rien du but ; au contraire, elles aboutissent à faire éclater la notion de miracle et à la résoudre dans son propre néant. En effet, passer outre à la doctrine de *l'Evolution des Lois*, c'est évoquer l'immutabilité du déterminisme causal ; et précisément, c'est contredire cette immutabilité que de concevoir le miracle, fût-ce à titre d'hypothèse abstraite.

LIVRE XIX

Le Jugement de Causalité.

CHAPITRE L

CAUSALITÉ ET FINALITÉ

236. — Partant du temps, nous avons montré que c'était en méconnaître la nature que de prétendre le détacher du contenu qui le remplit, qui plus exactement en constitue le cours, que d'en faire une forme indifférente en quelque sorte à son propre devenir : le temps est inséparable de la relation causale par quoi se crée peu à peu le champ temporel. Et inversement, partant de la causalité, nous avons essayé d'établir que c'était en altérer le caractère réel que de prétendre le considérer à part de l'ensemble singulier et universel dont la causalité forme l'armature, de le concentrer dans une essence préexistant et survivant à ses applications particulières en tel lieu et à tel moment. En d'autres termes, nous ne nous flattons plus d'isoler la cause en tant qu' « élément de la représentation ». Le renouvellement de la psychologie de l'intelligence, à quoi la science contemporaine donne occasion, ou pour mieux dire à quoi elle nous oblige, a pour conséquence d'intégrer la cause à titre de fonction active dans la manœuvre d'ensemble par laquelle l'homme lance des courants d'intelligibilité, destinés à créer la trame spatiale et temporelle du monde.

A quelles conclusions cette conception va-t-elle nous conduire, touchant les questions essentielles que les logiciens et les métaphysiciens ont coutume d'agiter à propos de la causalité ?

Tout d'abord, la causalité apparaîtra comme un *principe*, dont on donne communément les énoncés suivants : D'une

part, *tout fait* (ou tout phénomène) *a une cause.* D'autre part, *les mêmes causes sont suivies des mêmes effets.*

En tant que règles pratiques, perpétuellement présentes et en œuvre dans la vie quotidienne comme dans l'atmosphère d'un laboratoire, ces formules ne sauraient être contestées. Mais, quand il s'agit, comme nous nous le proposons ici, de fixer l'attitude philosophique à prendre devant la causalité, alors il convient de se demander si on a le droit d'y voir une vérité positive, dont il sera nécessaire — et dont pourtant il apparaîtra évidemment impossible — de posséder la justification : ce serait une *pétition de principe* de supposer acquise la vérité de la causalité ; ce serait une contradiction d'imaginer l'*au delà* de cette vérité, le principe qui serait plus principe que le principe lui-même. L'impératif de la recherche intellectuelle (ainsi que nous l'avons rappelé à propos de la *raison suffisante* de Leibniz), ne saurait s'exprimer exactement que sous une forme négative : Il n'y a pas de phénomène qui puisse être limité à lui-même, indépendamment de ses antécédents, qui ne suscite un effort pour le relier à l'infinité des circonstances qui en ont conditionné l'apparition, pas de phénomène singulier, en définitive, qui ne pose devant l'homme le problème de la constitution de l'univers. Le caractère négatif de cette proposition rend compte de l'attitude prise par l'homme pour son propre progrès. L'esprit humain accompagne chacune de ses conquêtes d'une inquiétude qui le fait toujours pousser plus loin le système d'organisation, passant ainsi du plan de la perception au plan de la science, et de l'horizon terrestre de la science, de l'acoustique et de la « barologie », aux perspectives astronomiques que l'étude de la lumière et de la gravitation lui ont ouvertes.

Si le rationalisme, s'attachant au « faux idéal » d'un dogmatisme positif, néglige le caractère négatif qui est inhérent à l'énonciation véritable de la causalité, il se condamne à un échec qui fait le jeu du pragmatisme, dont on pourrait même dire qu'il a provoqué la naissance du pragmatisme ; car le rôle historique que nous attribuons, pour notre part, au mouvement pragmatiste, c'est d'avoir constaté l'avortement d'un rationalisme mal compris. Et, en effet, on est facilement victorieux contre les philosophes qui voudraient cristalliser la fonction de causalité dans la formule spéculative : *Tout fait a une cause.* Une telle formule dresse l'absolu du fait en face de l'absolu de la cause. Mais cette apparence d'absolu est, en toute évidence, une illusion née de la limitation arbitraire qui est liée à la commodité pratique, ou

peut-être à l'ignorance théorique. Il n'y a pas d'individu au sens plein du mot dans la nature inorganique[1], alors qu'il n'y en a même pas dans le monde des vivants où le finalisme de Cuvier avait pourtant cru trouver en chaque individu un « système unique et clos ». Pour obéir aux formes substantialistes du langage, on dit communément que l'animal respire ; mais la respiration n'est pas une opération qui puisse lui être attribuée, comme venant de lui seul ; la respiration est un échange entre le corps, visible parce qu'il est solide, et les gaz invisibles de l'atmosphère. La pierre tombe ou la cloche sonne ; mais ni la chute ni le son n'est un phénomène qui puisse être rapporté à un objet comme une qualité propre. La perception superficielle à laquelle d'abord s'arrête la conscience, nous porte à nous figurer que nous n'avons, dans le monde, affaire qu'à des monologues ; la science consiste précisément à nous faire comprendre que nous assistons à des dialogues, et que ces dialogues eux-mêmes ne sauraient s'expliquer en supposant simplement *une* cause, c'est-à-dire un monologue antérieur. La science évoque un drame aux cent actes divers, dont il convient tout à la fois et d'étendre et de dominer la coordination pour parvenir à concevoir un système d'univers.

Faits et causes se rejoignent ainsi, se continuent, se prolongent, dans la trame unique du monde. Il n'y a plus de place ou pour l'abstraction du fait, ou pour l'abstraction de la cause, telle que l'implique la formule simpliste et unilinéaire : *Tout fait a une cause.* Non seulement de telles abstractions participent aux défauts du formalisme conceptuel ; mais encore les concepts mis ici en œuvre offrent ce paradoxe de prétendre capter dans leurs cadres tout faits ce qui se caractérise comme irréductible au concept. Le fait, c'est le concret, en tant qu'il résiste à toute abstraction. D'autre part la cause, quand elle est isolée du fait qui en serait la conséquence, se reflète dans la représentation de la force dont on s'explique qu'elle demeure insaisissable et équivoque, puisqu'elle est par définition l'entité de la cause, et qu'elle aspire à être autre chose que la représentation d'une entité.

237. — Du même point de vue, nous croyons pouvoir déterminer la portée de la maxime qui a joué un rôle si important

1. Cf. Boirac, *l'Idée du phénomène*, 1894, p. 164 : « La notion de fait individuel ne correspond pas à une réalité véritable. Il n'y a pas de phénomène qu'on puisse distinguer absolument de ceux avec lesquels il se produit, comme s'il constituait un individu, une unité capable de subsister à part, avec ses caractères propres, fixés une fois pour toutes. »

dans les discussions philosophiques sur la causalité : *Les mêmes causes sont suivies des mêmes effets.* Cette formule correspond à un certain moment dans le développement de la perception et de la science. A la complexité indéfinie des phénomènes singuliers, nous substituons la représentation schématique des antécédents et des conséquents ; par là nous arrivons à définir des rapports comportant une répétition, susceptibles donc d'être soumis au contrôle de l'expérience qui les infirmera ou qui les confirmera. Rien de mieux, si l'on a conscience que l'on s'arrête volontairement et systématiquement à un degré de l'analyse que l'on sait provisoire et limité. Alors, en effet, la maxime trouvera son application. Nous disposons de groupes d'antécédents sensiblement identiques à ceux que nous avons déjà vus à l'œuvre. Supposons que nous obtenons des conséquences sensiblement identiques à celles qui se sont déjà manifestées, nous marquons l'événement d'un caillou blanc. Mais s'il y a une divergence dans les conséquents, nous en concluons que les groupes d'antécédents, indiscernables pour nous ou crus à tort indiscernables, n'étaient pas en eux-mêmes identiques : ainsi sont intrinsèquement différents deux embryons, appartenant à deux types nettement distincts d'animaux, entre lesquels pourtant, à un certain stade de leur développement, nos moyens d'observation ne permettent pas de révéler de dissimilitude. Alors le problème se posera pour le savant de rendre compte des divergences constatées. Il pourra faire entrer en ligne des facteurs dont il connaissait déjà la nature ou l'influence, mais qui ne lui étaient pas apparus dans l'espèce, ou qu'il avait pensé pouvoir négliger ; peut-être n'y aura-t-il pas lieu de reviser les lois acquises ; il suffira de concevoir que ces lois s'appliquent dans le cas particulier d'une façon moins simple qu'il n'avait semblé d'abord, qu'il faut faire appel à une composition plus complexe d'éléments concourants, en un lieu et à un moment déterminés. Dans d'autres cas enfin, il arrive que la divergence entre les effets prévus et les conséquents observés ne puisse s'expliquer par la considération des lois déjà vérifiées par la science ; nous sommes alors en présence d'un problème nouveau, dont la solution déterminera une extension du savoir. Refusant d'admettre qu'aux mêmes conditions déterminantes puisse correspondre une différence des phénomènes conditionnés, nous contredirons l'apparence qui faisait croire à l'identité de ces conditions ; et en un sens nous ne ferons qu'une tautologie puisque, les causes n'étant déterminées en tant que causes que par corrélation avec les effets dont elles sont suivies, nous

n'avions pas le droit d'identifier des causes qui n'avaient pas des effets identiques.

La seconde formule classique du principe joue ainsi, comme la première, sous une forme négative, sans qu'on puisse tirer de là aucune orientation positive pour la direction de la recherche. De quoi témoigne, avec une éloquence singulière, l'histoire de l'astronomie entre Le Verrier et Einstein. Il est difficile d'imaginer une analogie plus complète entre la position de ces deux problèmes : expliquer les anomalies d'Uranus, expliquer les anomalies de Mercure. La solution de l'un devait pourtant être rencontrée dans le cadre de la formule newtonienne de la gravitation, par la découverte d'une planète perturbatrice, tandis que, pour la solution de l'autre, il a fallu reviser les bases de la mécanique newtonienne, cette revision donnant le moyen de mettre en œuvre un calcul de meilleure approximation.

L'examen des énoncés abstraits que l'on a proposés pour le principe de causalité, nous amène donc à cette conclusion : Ces énoncés sont utiles et raisonnables en tant que maximes pratiques. Par suite, si la science s'arrêtait là, on pourrait soutenir que l'interprétation pragmatiste est justifiée. Mais il appartient au rationalisme de montrer comment l'intelligence dépasse de tels énoncés, précisément parce qu'elle prend conscience de leur caractère de limitation provisoire et par suite de négation. Au contraire (et ici la discussion devient décisive pour l'orientation de la pensée philosophique), si le rationalisme commettait l'imprudence de transformer l'impératif pratique en vérité spéculative, s'il assumait ainsi la tâche de le justifier à titre positif et définitif, il se susciterait à lui-même une difficulté qui risquerait, sinon de compromettre le crédit, du moins d'affaiblir la portée, de la fonction de causalité.

238. — A l'examen de cette difficulté, Jules Lachelier a consacré la partie centrale de sa thèse sur le *Fondement de l'Induction*. Jules Lachelier déduit *a priori* le principe de causalité : « Tous les phénomènes sont... soumis à la loi des causes efficientes, parce que cette loi est le seul fondement que nous puissions assigner à l'unité de l'univers et que cette unité est à son tour la condition suprême de la possibilité de la pensée[1]. » Avec la loi des causes efficientes, Jules Lachelier déduit, d'un coup et dans son ensemble, le mécanisme universel. En effet, la pensée appuie sur sa propre

1. *Septième Édition*, 1916, p. 47.

unité l'unité de la nature. Or, « il faut que cette unité soit celle d'une diversité dans le temps et dans l'espace... Tous les phénomènes sont donc des mouvements, ou plutôt un mouvement unique, qui se poursuit autant que possible dans la même direction et avec la même vitesse, quelles que soient, du reste, les lois suivant lesquelles il se transforme » (p. 55). Mais le mécanisme, à le supposer achevé (peut-être par cela même qu'on le suppose achevé), ne satisfait pas à toutes les conditions requises pour l'achèvement de la philosophie naturelle : « Demandons-nous quel fond nous pourrions faire sur l'ordre actuel de la nature si nous n'avions, pour nous en garantir le maintien, que la loi des causes efficientes ou, ce qui revient au même, le mécanisme universel. » (P. 70.) La liaison des causes et des effets nous assure bien que tel mouvement sera suivi de tel autre mouvement. Elle ne nous fournit aucun motif d'admettre que ce mouvement antécédent se produira de nouveau une seconde fois, qu'il se répétera identique, qu'il y aura dans le monde quelque constance et quelque régularité, *a fortiori* que ces séries de mouvements successifs seront coordonnées de manière à ce que, par exemple, les corps élémentaires de la chimie, « continuent à se grouper dans le même ordre, plutôt que de former des combinaisons nouvelles, ou même de n'en plus former aucune... Le monde d'Epicure avant la rencontre des atomes ne nous offre qu'une faible idée du degré de dissolution où l'univers, en vertu de son propre mécanisme, pourrait être réduit d'un instant à l'autre ». Et Jules Lachelier conclut : « Une telle hypothèse nous paraît monstrueuse, et nous sommes persuadés que, lors même que telle ou telle loi particulière viendrait à se démentir, il subsisterait toujours une certaine harmonie entre les éléments de l'univers : mais d'où le saurions-nous si nous n'admettions pas *a priori* que cette harmonie est, en quelque sorte, l'intérêt suprême de la nature et que les causes dont elle semble le résultat nécessaire ne sont que des moyens sagement concertés pour l'établir ? » (P. 71-72.)

Ainsi la dialectique de la causalité semble expier par une prompte défaite une victoire trop facile. De ce que la loi de causalité a été posée comme impliquant d'un coup la réalité d'un mécanisme universel et absolu, Jules Lachelier a été conduit, par la critique de ce mécanisme, à dépasser le plan de la causalité, à lui superposer, non pas à titre de réflexion sur le savoir scientifique mais comme condition déterminante de ce savoir lui-même, un idéal d'harmonie et de finalité. Or un tel idéal, tout séduisant qu'il est en raison de son caractère humain et esthétique, la science l'exclut en fait, parce qu'il

ne comporte ni la précision d'un criterium ni la possibilité d'une vérification. Si la considération de l'ordre et de la finalité demeure encore dans l'esprit du savant, qu'il soit biologiste ou mathématicien, ce sera postérieurement et par suite extérieurement à l'œuvre scientifique elle-même, non à l'intérieur et pour la constitution de cette œuvre. Suivant les expressions kantiennes, elle correspond à un jugement *réfléchissant sur l'objet*, non à un *jugement déterminant de l'objet*. Jamais donc nous n'avons à confronter, comme si elles concouraient ensemble à fonder l'intelligence de la nature, causalité et finalité. La nature, telle qu'elle devrait être, afin d'exaucer notre aspiration vers le bien, pourrait être définie comme un système intérieurement harmonieux ; mais, telle qu'elle est, ou plus exactement telle qu'elle se constitue par l'effort du savant, elle relève d'un ordre qui n'a rien à voir avec la finalité du désir humain. Fort judicieusement, dans une étude sur *Appareance and Reality* de M. Bradley, M. Mac Taggart rappelle « les paroles frappantes » de Huxley : « On conçoit que la terre devienne un spectacle d'horreur que même l'imagination sinistre de l'auteur de l'*Apocalypse* serait impuissante à dépeindre. Et cependant, aux yeux de la science, il n'y aurait pas là plus de désordre que dans la paix dominicale d'une mer calme par une journée d'été [1]. » En d'autres termes, il n'y a jamais lieu, pour un savant, de concevoir un désordre dans la nature ; car l'hypothèse d'un désordre est la contrepartie d'une affirmation sur l'ordre que nous nous attendons à constater, et cette affirmation est d'origine nettement pragmatiste et anthropomorphique. « L'idée de désordre, suivant la remarque profonde de M. Bergson, objectiverait, pour la commodité du langage, la déception d'un esprit qui trouve devant lui un ordre différent de celui dont il a besoin, ordre dont il n'a que faire pour le moment, et qui, en ce sens, n'existe pas pour lui [2]. » Le physicien n'a aucune raison, tirée de la nature même de la science, pour se préoccuper de satisfaire à l'idéal d'un ordre cosmique, que cet idéal soit comme le cherchaient, à la suite d'Aristote, les Stoïciens et les Scolastiques, un ordre vital, voulu, ou qu'il soit encore un ordre d'harmonie intime et d'eurythmie, tel que l'avait suggéré aux Pythagoriciens l'enthousiasme des premières grandes découvertes de physique mathématique, tel qu'un Cournot ou un Poincaré croyaient pouvoir encore le fonder sur la considération de la continuité et de la simplicité.

1. *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1894, p. 103.
2. *L'Evolution Créatrice*, p. 242.

239. — Il se trouvera sans doute des philosophes pour soutenir que le savant, en tant que savant, peut se résigner à exclure de son horizon tout ce qui relève d'un plan transcendant à la vérification positive, mais qu'à eux il appartient de retenir le problème, que leur rôle est de dominer, de dépasser, le savoir scientifique, d'en compléter les lacunes. « Suppléons par notre réflexion (dit une maxime de la *Théodicée*, I, 13, que Leibniz applique d'ailleurs à un problème d'un tout autre ordre) à ce qui manque à notre perception. » Le mot d'ordre leibnizien soulève un problème capital. Faut-il y voir l'attitude essentielle, permanente, qui caractérise la philosophie par rapport à la science ? ou servirait-il à caractériser ici certaine philosophie, philosophie d'*avant* les antinomies, dogmatisme qui les engendre inévitablement, par opposition à la phisophie d'*après* les antinomies, critique qui nous en affranchit.

Nous retrouvons donc à propos de la causalité le genre de problème que nous avons eu à discuter dans les chapitres précédents. « La régression des effets aux causes, écrit Jules Lachelier, doit remplir un passé infini, puisque chaque terme de cette régression n'a pas moins besoin que celui dont on part d'être expliqué par un précédent : l'explication mécanique d'un phénomène donné ne peut donc jamais être achevée, et une existence exclusivement fondée sur la nécessité serait pour la pensée un problème insoluble et contradictoire [1]. » Mais précisément ce problème, s'il est insoluble et contradictoire, convient-il de continuer à le poser, afin par là de se donner une ouverture vers la finalité supra-mécaniste ? ou faut-il renoncer à le poser, puisqu'en fait l'homme ne le rencontrerait qu'une fois parvenu au terme de la science, et que la science a pour caractère propre de poursuivre sa marche sans trêve et sans fin ? Nous pouvons choisir l'une ou l'autre attitude, à cette condition pourtant d'avoir le sentiment clair et distinct de ce que notre choix impliquera. La première alternative, c'est celle du réalisme avec tous les embarras inhérents au dogmatisme métaphysique. La seconde attitude est celle de l'idéalisme ; et sur ce point, grâce à M. Séailles, nous avons la fortune de pouvoir invoquer le témoignage de Jules Lachelier lui-même : « L'idéalisme ne consiste pas seulement à croire que les phénomènes ne peuvent exister que dans une conscience : après l'esthétique transcendantale, cela ne fait plus question ; il consiste à croire que les phénomènes ne sont donnés, même dans une conscience, *qu'au moment et dans la mesure* où elle se les donne, qu'ils ne sont, en

1. *Du fondement de l'Induction, éd. cit.*, p. 84.

d'autres termes, que des *représentations actuelles*, et non des phénomènes en soi ; en nombre, par conséquent, toujours actuellement fini, et cependant virtuellement infini, puisque notre imagination nous ouvre sur le passé, comme sur l'espace qui nous entoure, des perspectives sans bornes, et que notre entendement nous force même à approfondir toujours davantage ces perspectives, dans le vain espoir d'arriver à dater et à situer d'une manière absolue le moment et le lieu où nous sommes, tandis qu'il faudrait, au contraire, partir de ce moment et de ce lieu, pour projeter régressivement le monde dans l'espace et l'histoire dans le passé [1]. »

Ce procédé de projection régressive, voilà ce qui définit la philosophie proprement critique, *philosophie du jugement*, par opposition à la *philosophie* renouviériste de la *représentation*. Lorsque donc l'idéalisme refuse de dépasser le plan d'une réflexion immanente à la science, lorsqu'il maintient la conscience intellectuelle au niveau du savoir positif, nous n'admettons pas qu'il fasse aucune concession. Selon nous, au contraire, il dégage, des équivoques entraînées par la persistance du préjugé réaliste, sa signification authentique et profonde. Le métaphysicien voulait faire l'ange ; le physicien se contente d'être un homme. Il cultive son jardin ; et la maxime n'est pas aussi terre à terre qu'elle peut sembler, alors que le jardin ne se limite ni à notre planète, ni même, comme l'aurait voulu Auguste Comte, au système solaire, alors que la science va chercher dans les nébuleuses les sources mêmes auxquelles s'alimente la chaleur solaire, et sans lesquelles ne s'expliquerait pas la croissance du moindre brin d'herbe. Cultiver notre jardin, c'est nous engager à ne pas déposer la bêche avant que nous ayons achevé de défricher les terrains nouveaux qui s'ouvrent à notre activité, avant d'en avoir fouillé le sous-sol de plus en plus profondément. Et comme cet achèvement ne surviendra jamais, à perte de perspective humaine, c'est peine bien inutile de nous demander ce que nous ferions de notre outil une fois que nous aurions du monde atteint les bornes. Rêverie futile, et qui deviendrait dangereuse si les nuages qu'elle amasse autour de notre cerveau nous empêchaient d'apercevoir le chemin à parcourir par un travail effectif de la pensée.

En d'autres termes, la contradiction que l'on croit, au nom d'une exigence prétendue philosophique, déceler dans le

1. Séailles, *la Philosophie de Lachelier*, 1920, p. 164-165 avec la note suivante : « J'extrais ce passage d'une lettre que Lachelier m'écrivit lors de la publication de mon livre sur le néo-criticisme. »

savoir scientifique, vient de ce que l'on a poussé la science jusqu'à un absolu qui est exclu par le caractère scientifique du savoir. On a implicitement extrapolé cela même qui par sa définition répugne à toute extrapolation. Dès lors on aboutit à cette confusion de présenter comme critique de la science un examen qui en réalité ne porte que sur le procédé d'extrapolation, inconscient et illégitime. Pour dissiper la confusion, il faut donc, ainsi que le suggère Lachelier, opposer l'idéalisme au réalisme, non pas comme un système à un système, mais comme une méthode à une méthode. Le réalisme, par le fait qu'il renonce à l'appui que l'activité de l'esprit peut fournir pour la justification de nos affirmations, implique nécessairement la préexistence d'un tout donné dans la représentation. L'idéalisme ne constituerait guère un progrès sur le réalisme, s'il se bornait à faire rentrer le *macrocosme* dans le *microcosme*, quitte à imaginer ce *microcosme* sur le modèle du *macrocosme* évanoui. Une telle conception de l'idéalisme a autant d'exigences, par suite autant de difficultés, que le réalisme. Là comme ici, en effet, il faudrait que le monde fût achevé pour qu'on eût le droit de le poser dans l'être, pour qu'il commençât d'exister. S'il n'y a pas d'Ω, il n'y a ni A, ni aucune des lettres intermédiaires de l'alphabet. Or, que l'on en arrive ainsi à poser des problèmes « insolubles et contradictoires », n'est-ce pas le signe que l'idéalisme s'est fait illusion sur sa propre nature ? qu'il a pris le contre-pied de la terminologie réaliste, mais qu'il n'a pas renoncé au primat de la représentation ?

Concluons donc, une fois de plus : entre le réalisme et l'idéalisme, la véritable ligne de démarcation est celle-ci : le réalisme, parce qu'il implique une synthèse achevée de la nature prise en soi, soulève des difficultés, d'autant plus inextricables qu'elles sont illusoires, et, à proprement parler, idéales. L'idéalisme, lui, n'a pas à s'y engager parce que, à l'encontre des formes apparentes du langage, il a pour caractère propre de s'attacher à la seule réalité que l'homme puisse immédiatement affirmer en tant que telle, c'est-à-dire au progrès de sa pensée.

240. — La conclusion que nous nous sommes efforcés de démontrer touchant l'extension à l'infini de l'univers, nous apparaîtra non moins clairement, nous l'espérons, en ce qui concerne la détermination de sa contexture interne. Un idéalisme qui prétendrait procéder complètement *a priori*, ne saurait se contenter de déduire la liaison nécessaire des causes et des effets ; il doit montrer comment cette liaison, entre des

états divers dans l'espace et dans le temps, prend la forme du mécanisme : « Le mouvement est le seul phénomène véritable, parce qu'il est le seul phénomène intelligible ; et Descartes a eu raison de dire que toute idée claire était une idée vraie, puisque l'intelligibilité des phénomènes est précisément la même chose que leur existence objective[1]. » Or, à vouloir ainsi réaliser la synthèse de l'espace et du temps dans la pure idée du mouvement, définie par la fonction même d'opérer cette synthèse, on risque d'ériger en objet de représentation, en être d'affirmation, ce qui par ses caractères intrinsèques exclut les conditions de l'existence indépendante : « Autre chose est, en effet, pour un phénomène, d'avoir sa place dans le temps et d'être ainsi une vérité et non une illusion, autre chose, de remplir cette place par une réalité qui lui soit propre et qui le distingue d'un phénomène purement possible... Une pensée qui reposerait exclusivement sur l'unité mécanique de la nature glisserait donc en quelque sorte à la surface des choses, sans pénétrer dans les choses elles-mêmes : étrangère à la réalité, elle manquerait elle-même de réalité et ne serait que la forme vide et la possibilité abstraite d'une pensée. » (*Ibid.*, p. 77.)

Dans ces conditions, sans doute, il n'y aurait donc d'autre alternative que de conclure à l'insuffisance du mécanisme pur, de justifier ainsi la dialectique qui lui superpose le plan de la finalité. Mais nous avons bien le droit de nous demander si l'alternative n'est pas artificielle, puisque l'on a commencé par s'y référer à un ordre de vérité où le mouvement serait à lui seul un phénomène véritable et objectif, exclusion faite de toute autre détermination par quoi il offrirait à l'esprit des prises spécifiques et concrètes. Or la base même du raisonnement est contredite, *en droit*, par la conclusion qu'on en tire ; car réduire une pensée à une forme vide, à une possibilité abstraite, c'est, en toute évidence, lui refuser toute existence effective : au néant de pensée correspond le néant d'être. Et la conclusion n'en est pas moins démentie, *en fait*, par la marche des idées mécaniques et physiques depuis Descartes. Jamais le savant n'a, dans l'étude de la nature, affaire au mouvement en tant que tel, pas plus d'ailleurs qu'à l'espace et au temps. Termes abstraits du langage, permettant d'introduire des formes générales d'équations qui sont susceptibles de s'appliquer au détail des phénomènes, ils ne sauraient être réalisés, chacun pour soi, comme éléments de la représentation. Ils ne sont rien, s'ils ne sont des fonctions d'une pensée

1. Jules Lachelier, *Du Fondement de l'Induction*, *édit. cit.*, p. 57.

constituante, qui se crée à elle-même l'étendue à trois dimensions, la double perspective du temps, la continuité du mouvement, mais corrélativement à l'effort qu'elle fait pour peupler l'espace et le temps grâce à la connexion intellectuelle qu'elle établit entre les choses qui se meuvent.

241. — Dès lors, et en fin de compte, pas de mouvement en soi sur quoi le matérialiste ait le droit d'appuyer la suffisance ontologique du mécanisme universel, ou dont la dialectique puisse se servir comme d'un pivot pour réintroduire, dans les conditions mêmes du savoir scientifique, des considérations étrangères à la liaison phénoménale des antécédents et des conséquents. Le physicien ne reçoit pas de la mécanique le mouvement en soi. Pour parler d'une manière plus générale, le physicien ne reçoit pas de la mathématique un espace qui serait né avant la matière ; aussi n'aura-t-il pas non plus à y ajouter une matière qui serait un *en soi* par opposition à l'espace en soi. Pas davantage, il n'hérite d'un temps qui serait né avant la causalité, et il n'aura pas à y ajouter une causalité qui serait un en soi par opposition au temps en soi. Ces formules ont pour le métaphysicien une apparence négative ; la science leur donne une expression positive par cette conception du *champ* qui s'était développée surtout dans l'électromagnétisme, qui a conquis, avec M. Einstein, le domaine de la gravitation. Abstraitement, le champ s'insère entre les notions mathématiques d'espace et de temps et les notions physiques de substance et de causalité. Dans le concret, il remplace les uns et les autres, supprimant du même coup les difficultés que les savants avaient rencontrées pour passer du domaine mathématique au domaine physique et dont Kant avait dévoilé l'origine dans sa théorie des antinomies. Pour la pensée contemporaine, la coordination des phénomènes se fait indivisiblement par l'espace et le temps, qui se définissent, en fonction l'un de l'autre, ainsi que l'a montré Minkowski, dans un système de coordonnées. Et ce système n'est pas un système purement formel, dont la mathématique donnerait, dans l'abstrait, une définition à la fois unique et univoque. Il est déterminé par les conditions dans lesquelles l'homme est placé pour la mesure « invariante » des phénomènes naturels, infléchie dans le sens de ce qui est à mesurer, sous la poussée des réactions expérimentales.

L'énoncé où se traduirait le mieux la fonction de causalité, c'est donc celui que nous avons déjà rencontré : *Il y a un univers*. Tel était le langage des Stoïciens, tel est aussi celui de Minkowski ; rapprochement imprévu, en un sens,

mais qui offre un moyen de mesurer le chemin parcouru par la réflexion de l'humanité. Les Stoïciens assuraient la « tenue » du monde, en faisant circuler à travers lui la tension d'une manière causatrice et finaliste : *le feu artiste ;* ce qui les obligeait à passer par-dessus l'extériorité apparente des parties de l'espace pour affirmer la pénétrabilité mutuelle des corps. A ce prix, l'univers était un individu analogue aux êtres vivants. Le recours à la finalité biologique, sous un aspect dont l'anthropomorphisme sera plus ou moins atténué, paraît inévitable tant que l'espace et le temps sont considérés en quelque sorte passivement comme des réceptacles vides, indifférents à qui agit en eux. Or, suivant la science moderne, l'espace et le temps ne sont nullement ces entités que les Stoïciens désignaient comme « incorporelles », c'est-à-dire comme inexistantes. Ils correspondent à des fonctions de l'esprit. Ce sont des outils destinés à créer peu à peu, par cheminement et par prolongement, la trame du devenir universel, outils adaptés à leur rôle du jour où ils ont été utilisés comme instruments de mesure. Il importe seulement que l'homme ne subisse pas la tyrannie des instruments qu'il s'est forgés, ainsi qu'il est arrivé, en fait, tant que, séduit par l'ambition du dogmatisme ou cédant peut-être à une secrète envie de détente et de repos, il a laissé ces instruments se solidifier en une sorte de substance rigide qui s'imposerait au cours des choses comme un cadre défini en soi et préformé. Contre cette prétention la nature a résisté, forçant l'homme à assouplir et à adapter ses instruments, sinon sur la mesure, du moins pour la mesure, des choses.

CHAPITRE LI

LES LOIS ET LES HYPOTHÈSES

242. — Ce dont nous instruisent les trois siècles écoulés depuis l'avènement des méthodes positives en physique, c'est qu'en partant de l'espace et du temps pour constituer la causalité, en allant de la forme au fond, on n'obtient encore que le mouvement, c'est-à-dire le schème artificiel et abstrait de l'action. La cause, c'est l'action elle-même en tant qu'elle se propage d'un point du champ à un autre, avec ce qui la caractérise dans la détermination même de sa mesure comme action électromagmétique ou action gravifique. Cette conception de la cause satisfait à l'exigence légitime qui est à la base de l'inspiration positiviste ; elle écarte du domaine de la réflexion philosophique ce qui, par sa nature, échappe aux prises du calcul et de l'expérience. Mais elle est loin de continuer la théorie systématique des rapports entre la cause et la loi, telle que Comte l'a proposée. A certains égards, Comte demandait pour la loi plus que nous ne saurions accorder même à la cause ; il attribuait à la loi un caractère d'abstraction, de généralité, qui en faisait l'objet des sciences fondamentales tandis que les autres sciences naturelles, sciences « concrètes, particulières, descriptives... consistent dans l'application de ces lois à l'histoire effective des différents êtres existants... ne sont réellement que secondaires [1] ».

A nos yeux, si utile que puisse être le processus de l'abstraction et de la généralisation dans le développement de la pensée, il ne constitue pas le but de l'effort rationnel ; car ce n'est pas le réel et ce n'est *pas* (ou tout au moins depuis que la fécondité de l'intellectualisme cartésien s'est substituée à la stérilité du conceptualisme péripatéticien), ce n'est *plus* l'intelligible. La loi est une entité. On va vers la loi en partant des apparences sensibles, qui sont concrètes en un sens ; mais de la loi on retourne vers quelque chose qui est concret en un tout autre sens, infiniment plus profond et plus vrai, au sens de la continuité intime, de l'extension illimitée. La

1. *Cours, t. I, Seconde Leçon*, p. 70.

loi n'est donc pas une forme que l'on extrait de l'univers et qui, une fois extraite, se suffirait à elle-même, que l'on aurait à défendre contre la minutie du contrôle expérimental. C'est un instrument de liaison causale, dont nous nous servons pour parvenir à la connaissance, à la position même d'un univers.

Cette conception de la loi est d'une grande importance pour la philosophie scientifique ; l'effort pour conférer à la loi en tant que loi un caractère d'autonomie, entre pour beaucoup dans les négations, dans les exclusions, que Comte a multipliées, par exemple contre le calcul des probabilités ou contre les hypothèses explicatives. Il est sans doute à remarquer que cette autonomie est plus apparente que réelle ; Comte ne songe pas à méconnaître le caractère approximatif des formules qui constituent la loi de Mariotte-Boyle ou la loi de Newton. « Non seulement toutes nos connaissances réelles sont strictement circonscrites dans l'analyse des phénomènes et la découverte de leurs lois effectives ; mais, même ainsi restreintes, nos recherches ne sauraient aboutir, en aucun genre, à des résultats absolus, et peuvent uniquement fournir des approximations plus ou moins parfaites, constamment susceptibles, il est vrai, de suffire à nos besoins véritables : tel est l'esprit fondamental de la philosophie positive, que je ne dois pas craindre de reproduire trop fréquemment dans cet ouvrage. » (*29e Leçon*, II, 484.) Mais, suivant une sorte de pragmatisme dogmatique, dont Hume nous a donné déjà le spectacle, Comte se console de l'incertitude théorique en invoquant une harmonie préétablie entre les facultés de connaissance et les exigences de l'action. Comte marque à la puissance spéculative de l'humanité une limite que les hommes n'ont aucun intérêt à franchir ; et c'est par là qu'il en arrive, immédiatement après la page que nous venons de citer, et avec la vigueur que nous avons dite, à proscrire le calcul des probabilités. (*Supra*, § 171.)

243. — Or une telle proscription n'a plus de raison d'être dans la science contemporaine, il importe de comprendre pourquoi. Ce n'est pas seulement parce que le calcul des probabilités a fait la preuve de sa positivité grâce à l'établissement d'une mécanique statistique. C'est parce que les progrès accomplis par la physique ont amené le physicien à reviser la notion qu'il avait de son propre idéal. Le but n'est plus d'atteindre à des lois exprimées de la façon la plus simple possible, isolées dans l'individualité de leur concept, et vérifiées chacune séparément par des mesures réelles. La science

contemporaine tend un réseau de relations mathématiques destinées à embrasser la totalité des données fournies par la technique expérimentale ; et c'est l'ensemble du réseau qu'elle se propose de confronter avec l'ensemble des données, confrontation qui ne sera jamais définitive tant que l'analyse constitutive du réseau, que la technique révélatrice des données, n'auront pas dit leur dernier mot. Dès lors l'approximation n'est plus interprétée par rapport à la formule simple de la loi, comme une sorte d'accident fâcheux dont la sagesse est de prendre son parti, en évitant la minutie d'un contrôle tâtillon pour passer plus vite aux applications pratiques. Au contraire, c'est la formule de la loi qui, en raison de sa simplicité, est considérée comme une expression provisoire et inadéquate, qu'il ne faut pas hésiter à reviser sans cesse et à corriger afin de parvenir à rejoindre la réalité, sans jamais reculer ni devant la précision croissante des mesures ni devant la complication croissante des théories. La considération de la probabilité pouvait paraître incompatible avec la dignité de la loi conçue comme relation d'ordre général, supérieure en qualité aux faits particuliers, héritant du privilège que la déduction classique conférait à ses principes conceptuels. Si la loi se ramène à un moyen d'introduire une composante dans le système universel, ce serait se laisser effrayer par un mot que de craindre l'appel au calcul des probabilités. Personne ne songe pourtant à dire que la rationalité intrinsèque de l'arithmétique soit compromise, du fait que toute addition effectuée est sujette à caution, parce qu'il est prudent de toujours vérifier ses opérations. Pas davantage le physicien ne risque de remettre en question et de diminuer la vérité de la science, lorsqu'il recourt à la théorie des erreurs moyennes pour fixer la limite d'exactitude d'une observation, ou lorsqu'il s'appuie sur la théorie de la probabilité des causes pour apprécier la valeur qu'il est légitime d'attribuer à telle ou à telle relation fonctionnelle.

244. — Le renversement d'idées survenu dans l'interprétation de la loi entraîne une autre conséquence : il ébranle la base sur laquelle Auguste Comte avait élevé sa doctrine de l'hypothèse scientifique, puisqu'il devient impossible de distinguer entre les hypothèses qui ne font qu'anticiper sur l'établissement d'une relation fonctionnelle, et les hypothèses illégitimes qui égarent l'imagination en lui faisant attendre la découverte d'un mode de production. Cette séparation, comme les autres lignes de partage que les savants

croyaient, au temps de Comte, avoir tracées pour toujours, entre la physique et la chimie, par exemple, ou entre la physique et la géométrie, n'a pas résisté à la poussée intime que le développement de la science a exercée. On le regretterait d'un point de vue strictement positiviste, où la philosophie scientifique aurait pour mission de fournir un tableau *ne varietur* de disciplines définitivement « constituées », où il importerait avant tout à l'humanité de ne plus remettre en question l'apport venu du passé, d'apaiser l'inquiétude de sa destinée. Mais si l'on dégage de toute préoccupation systématique la réflexion sur la science, si l'on tourne sa pensée vers le devenir du savoir humain, vers l'éventualité de ses progrès futurs, alors l'événement devient une victoire. Il ne serait d'aucun prix à nos yeux, ce serait plutôt un mauvais signe, que l'on aperçût les diverses branches de la physique se développant, chacune pour soi, sur un même plan homogène, à un même stade de positivité, sans ces inégalités de niveau, sans ces instabilités d'équilibre, qui laissent prévoir, qui font espérer, des révolutions susceptibles d'amener la revision des valeurs anciennes, l'élargissement des horizons entrevus.

Encore ici, la référence aux mathématiques est d'un secours puissant pour éclairer l'interprétation de la science de la nature. Dans les mathématiques, il y a deux ordres de relations : celles qui se réduisent en quelque sorte à leur propre symbolisme comme la relation constitutive du nombre négatif -1, ou de l'imaginaire $\sqrt{-1}$; celles qui s'accompagnent d'une représentation intuitive, par exemple $1+1$, ou 3^2. Allons-nous maintenant, dans une philosophie mathématique, choisir l'un de ces deux ordres, pour le porter à l'absolu, et en faire la *norme* du savoir proprement dit ? Nous serions sûrs de nous tromper, dans un cas comme dans l'autre. Dans le premier cas, en effet, nous devrions refuser à l'arithmétique élémentaire l'appui de l'intuition ; nous transformerions en un jeu de conventions et de symboles la discipline qui est à l'origine de toute science exacte. Dans le second cas, nous devrions reléguer dans un plan inférieur l'extension de l'analyse, par quoi pourtant se manifeste le plus évidemment la fécondité de la pensée mathématique. Or, on sait comment la philosophie a été tirée de l'impasse où elle paraissait engagée, vers la fin du XIXe siècle, grâce aux travaux de Georg Cantor. La théorie des ensembles a permis de définir l'opération par laquelle les nombres donnent lieu à une discipline scientifique : c'est la notion de correspondance. Cette notion paraît bien avoir fourni, dans les supputations

rudimentaires des sociétés inférieures, la première occasion de comprendre et de vérifier. Elle a donné le moyen de dégager de tout embarras logique et de douer d'une fécondité inattendue les spéculations sur des ensembles infinis. Mais cette définition fondamentale de l'opération arithmétique (et l'analyse dans toute son étendue rentre ici dans l'arithmétique) n'empêche pas que pour certains domaines élémentaires la relation de correspondance s'appuie sur une position distincte de chacun de ces éléments et que les opérations conduisent à des intuitions particulières. Les combinaisons mentales s'accompagneront alors de juxtapositions ou de séparations, de fractionnements et de réunions, qui font qu'il y a représentation sensible et contrôle expérimental en même temps que démonstration intellectuelle. Inversement, et si grande que soit la satisfaction de l'homme à suivre des yeux ce que l'esprit conçoit, à imaginer dans le concret ce qui a été inventé par l'élan spontané de la raison, l'on méconnaîtrait, suivant nous, les conditions de la vérité comme la fécondité de la pensée, si l'on prétendait (ainsi que l'a fait Renouvier par un retour artificiel et arbitraire au stade de civilisation où était le pythagorisme à son origine) prendre pour criterium du rationnel en tant que tel la possibilité de se représenter l'objet dans la perception sensible. Nous ne contestons point que cette possibilité du point de vue psychologique entraîne de sérieux avantages, soit pour comprendre le commencement de telle ou telle discipline, soit pour prévoir la facilité de son développement ; mais ce n'en est pas moins une circonstance extrinsèque et accidentelle, que l'on ne saurait, sans tout compromettre, ériger en condition nécessaire. La réalisation théâtrale d'une tragédie, l'illustration musicale d'un drame, peuvent tellement ajouter à l'intelligence et à la vie d'une œuvre qu'elles finissent par en apparaître comme inséparables. Indépendamment de la scène ou de la partition, il existe pourtant un texte ; et il serait ridicule de vouloir exclure du domaine de l'art les pièces qui n'ont tenté aucun compositeur ou même qui n'ont jamais été jouées.

245. — Nous pourrons désormais définir l'attitude complexe que la sagesse recommande à l'égard des hypothèses sur la causalité. Il peut se faire que la causalité s'exprime uniquement par les formules correspondant à une action de propagation ; car c'est dans la physique actuelle la condition fondamentale pour la constitution d'un univers en tant que tel, c'est-à-dire d'un système de liaison entre éléments spatiaux

et diversités temporelles. Mais cela ne saurait signifier que nous dussions condamner à l'avance toute tentative pour ajouter, aux équations de propagation qui permettent d'établir et de prolonger le champ de l'électromagnétisme ou de la gravitation, des vues qui impliquent une certaine manière de se représenter ou d'expliquer les phénomènes. Il y a, en physique comme en mathématique, des domaines où, en raison de caractères plus simples, de circonstances privilégiées, chacun des termes sur lesquels portent les transformations opérées mentalement par les équations est effectivement donné comme élément distinct pour l'intuition. Là, le cours de la pensée coïncide avec le cours des choses, non plus en quelques points seulement où l'esprit, ayant échafaudé une synthèse cohérente de théories, donne rendez-vous à la nature et l'invite à vérifier le résultat de ses calculs, mais à tous les instants et dans tous les intervalles. Le plan de la réalité apparaît alors parallèle au plan du calcul, dans un sens aussi strict qu'en géométrie analytique le plan de l'algèbre et le plan de la géométrie, l'équation et la courbe. Telle est la satisfaction que donne la théorie des machines que Descartes a lui-même exposée. Il y explique toutes les transformations du mouvement par la conservation d'une même grandeur, qu'il appelle la force et qui, suivant son expression même, « a toujours deux dimensions [1] », c'est-à-dire qu'elle se résout dans les deux éléments immédiatement mesurables dont elle est le produit : le poids et la hauteur. Et la perfection de la correspondance à laquelle on atteint (ou à laquelle on croit atteindre) entre l'analyse mathématique et l'intuition synthétique, fait comprendre, à son tour, comment l'idéal du « mécanisme » s'est imposé à tant de savants profonds, dont, au XIXe siècle, Poinsot a exprimé les exigences lorsqu'il réclamait pour « la vraie méthode » un « heureux mélange de l'analyse et de la synthèse [2] ». Seulement, ceux-là mêmes qui reconnaîtraient que cette vraie méthode est en effet la méthode idéale, à laquelle satisferait une science parvenue à son achèvement parfait, en compréhension aussi bien qu'en extension, par la qualité de son explication comme par l'ampleur de son horizon, devront ajouter qu'il serait singulièrement téméraire et dangereux de la présenter comme une

1. *Lettre à Mersenne, du 12 septembre 1638*. A. T. II, 353. Cf. BOUASSE, *Introduction à l'étude des théories de la mécanique*, 1895, p. 33; et DUHEM, *les Origines de la Statique*, t. I, 1905, p. 340.

2. *Théorie nouvelle de la rotation des corps, mémoire pour l'Institut, 19 mai 1834*. Cf. LALANDE, *Lectures sur la Philosophie des Sciences*, 4e édit., 1919, p. 177.

condition nécessaire à l'existence de la science réelle. Autrement dit, l'écueil de la philosophie scientifique est de se laisser entraîner d'un extrême à l'autre, d'aller, pour flatter la tendance au système, ériger en absolu ce qui est le caractère d'un moment du devenir scientifique ou le privilège d'une étude particulière. Il est possible que la théorie proprement positiviste, appuyée sur la mécanique analytique de Lagrange, comme la théorie proprement mécaniste, appuyée sur la mécanique synthétique de Descartes ou de Poinsot, soient toutes deux fausses, ainsi que le peuvent être deux propositions contraires quand elles sont toutes deux universelles.

De quoi nous ne saurions sans doute invoquer un meilleur témoignage que le développement des doctrines optiques et électromagnétiques au XIXe siècle, précisément parce que ces doctrines ont reçu de l'hypothèse de l'éther une impulsion décisive, qui semblait les orienter dans la voie tracée par le cartésianisme. Or, à une phase ultérieure, à un degré supérieur, de l'évolution scientifique, il s'est trouvé que la réalisation du milieu optique ou électromagnétique devenait pour la théorie une source d'embarras qui frisaient la contradiction. L'on voit bien ce que la théorie de l'acoustique gagne à pouvoir mettre la main, directement, sur les vibrations sonores, à les faire voir et à les compter, à rendre évidente la matérialité du milieu de transmission. Mais l'imagination toute théorique d'un éther qui ne pourrait être admis qu'à la condition d'être réalisé, et auquel manque précisément cette condition initiale, il est naturel qu'elle soit condamnée à demeurer illusoire et décevante. Et en effet puisque le monde de la perception se constitue comme le monde de la science, par le jeu des mêmes facteurs, il est dans l'ordre des choses que la représentation sensible accompagne le monde de la science à sa naissance, qu'elle en favorise le développement et que le savant s'y réfère, par une démarche instinctive de l'esprit, dans l'espoir d'atteindre à la même plénitude de satisfaction intellectuelle que dans l'explication des engrenages ou dans la transmission des sons. Mais si précisément la perception est incapable de réaliser pleinement un univers qui soit cohérent en lui-même et en même temps fasse tableau, si le spectacle de chair qui est pour l'imagination a besoin d'être soutenu par l'armature mathématique, on peut s'attendre à ce que cette armature mathématique soit seule capable d'assurer l'extension à des domaines qui, par l'énormité des grandeurs considérées dans l'espace, des vitesses mesurées dans le temps, contrastent avec le format des don-

nées sensibles, zoologiquement humaines, qui, en conséquence, échappent aux conditions psychologiques de la représentation imaginative. C'est l'homme rationnellement homme qui a découvert les lois de la propagation lumineuse et de la propagation gravifique ; il serait déraisonnable qu'il transportât dans l'immensité de cet univers, sous prétexte d'une explication plus complète, des habitudes de pensée ou de langage contractées par l'espèce animale à laquelle il appartient et dans la fréquentation de notre atmosphère terrestre, qu'il continuât, suivant l'expression de Montaigne, d'envoyer au ciel « ses cordages, ses engins et ses rouës [1] ». Et, comme il arrive presque toujours, c'est la nature qui se chargera de faire éclater ce qu'il y a de déraisonnable dans la prétention de l'homme.

246. — A cet égard, nous trouverons, croyons-nous, un grand profit à discuter une remarque de Cournot sur le dynamisme chez Leibniz et chez Newton. Cournot écrit dans ses *Considérations :* « Le géomètre aux tendances idéalistes serrera ici, de plus près que le physicien, le fait concret et sensible. Il ne prendra pas pour point de départ l'idée *d'attraction* qui lui semble trop rappeler les qualités occultes des scolastiques, mais l'idée de *traction* qui nous est si familière et qui se réalise journellement dans notre vie industrielle. Le parangon des forces mécaniques, ce sera pour Newton l'action mystérieuse de la *pesanteur :* pour Leibniz, ce sera *le poids*, dont nous comprenons si bien la fonction et l'emploi comme moteur, sans être obligés de comprendre la nature et la cause de la pesanteur. Or le poids (comme tous les moteurs doués de réalité concrète et sensible, comme l'eau, le vent, la vapeur, les animaux de trait) ne tire ou n'agit pas sans se déplacer ; et aussi, suivant Leibniz, la considération du déplacement du moteur entre essentiellement dans l'évaluation de l'effet dynamique. » (T. I, p. 321.) Mais, du point de vue où nous sommes placés, nous doutons que semblable conclusion puisse être considérée comme définitive.

La supériorité que Cournot attribue à Leibniz sur Newton serait effectivement réelle si l'on estimait que le savant est en état, et que, par suite, il peut être en devoir, d'épuiser le contenu métaphysique des notions sur lesquelles il fera reposer la science. Il conviendrait alors que le poids ou la pesanteur, suivant le système qu'on adopte, fût intelligible, non comme instrument pour la coordination mathématique

1. II, XII, *Édit. Strowski*, t. II, 1919, p. 276.

des phénomènes, mais comme fondement originel, comme principe producteur, de la réalité. A cet égard, le poids aura un avantage : il s'incarne dans la substance sensible ; la matière se définit comme le pondérable, et se révèle à l'observation par la balance. *A fortiori*, la notion de *traction*, qui a un appui direct dans la perception d'origine visuelle et surtout musculaire, est plus plausible que l'attraction qui passe par-dessus la condition de continuité représentative. Et on comprend par là le mauvais cas dans lequel Newton s'est mis, et dans lequel il a mis la mécanique céleste, lorsqu'il a posé, en l'étendant à la pesanteur en général, à la gravitation qui régit le système solaire, le problème que la « barologie » semblait avoir résolu dans le domaine proprement physique.

Comment la science est-elle donc sortie d'embarras ? C'est par la refonte de la notion de masse, refonte issue du développement de l'électromagnétisme et soumise au contrôle de l'expérience. Le poids, la matière, la masse, ont perdu définitivement aux yeux des savants et des philosophes le caractère d'absolu dont l'ontologie substantialiste les avait revêtus en quelque sorte immédiatement. On va de la pesanteur au poids, et tous les avantages que l'on attribuait aux théories fondées sur l'intuition d'une pression ou d'une traction, on comprend qu'ils venaient simplement de ce que la lenteur des mouvements, à la surface de la terre et à l'échelle de l'homme, permettait de négliger des causes de variations dont les effets demeurent insensibles, et semble ainsi conférer à une approximation pratique le caractère d'une rigueur théorique. Ainsi, les savants, dès le commencement du XVIIe siècle, s'étaient préoccupés de mesurer expérimentalement la vitesse de la lumière, et un correspondant de Descartes lui avait soumis le projet d'expérience suivant : « Si quelqu'un portant de nuit un flambeau à la main, et le faisant mouvoir, jette la vue sur un miroir éloigné de lui d'un quart de lieue, il pourra très aisément remarquer s'il sentira le mouvement qui se fait en sa main, auparavant que de le voir par le moyen du miroir [1]. » Rien ne peut être conçu de plus ingénieux, nous le savons, puisque c'est du même principe que se sont inspirées les expériences modernes. Alors pourtant, l'expérience eût donné un résultat négatif, et qui eût été de nature à consolider l'erreur

1. *Trad. Clerselier*, apud *Lettres de M. Descartes*, t. II, 1659, p. 140. La lettre est du 22 août 1634 (A. T. I, 308). Quant au nom du correspondant, M. Adam fait observer que le *Journal* de Beeckman rend bien douteux qu'il s'agisse de lui, quoiqu'il ait songé à des expériences permettant de décider si la lumière demande du temps pour se propager (A. T. X, 352).

de la doctrine cartésienne, car nous savons bien qu'elle n'était pas à l'échelle : il eût fallu pouvoir être en état de saisir un écart d'un trois cent millième de seconde. Ce n'est pas à la surface de la terre, c'est par des phénomènes astronomiques, que l'existence d'un temps de propagation lumineuse a été d'abord décelée par Olaf Rœmer.

En un sens donc la pensée moderne s'est trouvée en quelque sorte replacée en face de la dualité dont Descartes croyait avoir débarrassé la science : une physique terrestre et une physique céleste. Il est vrai qu'elles ne diffèrent plus qu'en degré, qu'en format ; mais pourtant à la diversité des formats, par les modifications qui y sont liées, soit dans la précision des calculs, soit dans la technique de l'expérimentation, correspondent pour l'une et pour l'autre, des physionomies que la philosophie des sciences doit se garder de confondre. Pourquoi se condamnerait-elle à ignorer de la terre ce qu'elle ne peut savoir du ciel, ou à exiger du ciel ce que l'on ne peut connaître que de la terre ? Les problèmes de l'acoustique et de l'optique sont également mis en équations ; cela ne veut pas dire que le rapport des équations aux phénomènes soit le même de part et d'autre. Dans l'acoustique, avant la mise en équations, le physicien possède des données certaines sur quoi il peut faire fond d'une façon positive et catégorique, tandis qu'en optique les relations antérieures à la mise en équations sont des hypothèses dont les conséquences mathématiques ne fourniront pas la vérification directe, auxquelles elles apporteront simplement un surcroît de crédit.

247. — S'il n'y a pas de place pour une théorie simple et dogmatique des hypothèses, c'est sans doute qu'une telle théorie supposerait terminée la lutte entre les ressources de l'esprit humain et les résistances opposées par la nature ; la science, ou définitivement refoulée sur la ligne des relations purement mathématiques, ou ayant décidément pénétré au cœur de la causalité universelle. La complication sinueuse, l'irrégularité déconcertante, de la situation occupée par l'armée des savants, non seulement en largeur, relativement à l'étendue des territoires occupés, mais en profondeur, relativement à la densité intellectuelle des explications fournies, indique que nous sommes encore en pleine bataille, et obligés de faire flèche de tout bois. Nous croyons entendre directement la musique de l'univers, la recueillir avec nos oreilles, telle qu'elle est. Nous devons, en réalité, déchiffrer des partitions, suivant l'ordre et dans l'état où elles nous parviennent, comme il arriverait par exemple si nous n'avions con-

servé la *Symphonie pastorale* que sous forme de réduction au piano, ou la *Marseillaise* que dans la transcription orchestrale pour musique militaire. Dans ces conditions il serait oiseux de délibérer sur la meilleure manière de procéder. On n'a pas le choix ; il faudra tenter la reconstitution de la *Symphonie* à l'aide de la réduction, et il pourra y avoir sur les mêmes thèmes plusieurs réalisations, de même qu'on pourrait adapter différemment un chant ou des paroles au rythme de la *Marseillaise*. Aussi oiseux est de se demander quelles hypothèses seront les plus fécondes pour l'avancement de la science, celles qui partent d'une représentation proprement physique des phénomènes pour arriver à mettre le problème en équations, ou celles qui se bornent à chercher des relations analytiques, dont l'interprétation physique peut se faire attendre. On s'appuie sur ce qu'on trouve ; et on avance comme on peut.

De quoi nous avons trouvé dans le va-et-vient d'idées que nous avons suivi, à travers les trois siècles de la science positive, des preuves assez fortes pour que nous n'ayons plus à insister beaucoup. Nous nous bornerons à un exemple significatif : celui de Christian Huygens. Dans une étude récente, que nous avons eu fréquemment l'occasion de citer [1], M. Pierre Boutroux relevait un jugement sévère sur le principe, invoqué par Fermat en optique : *la nature opère toujours par les voies les plus courtes :* « Pitoyable axiome, écrivait Huygens, par lequel je n'ai jamais vu qu'on ait bien démontré aucune vérité. » Mais ce principe, qui avec Leibniz et Maupertuis, semblait destiné à marquer l'intervention dans la physique d'un finalisme tout métaphysique, Lagrange en a donné un énoncé et une démonstration analytiques [2]. Et, à travers les modifications si profondes dans notre conception de la mécanique et de la physique, il n'a cessé d'apparaître comme une condition fondamentale pour l'application des formules de coordination aux phénomènes de l'univers.

De même, en ce qui concerne la gravitation, nous avons dit déjà (*supra*, § 111) comme Huygens avait marqué son étonnement de voir Newton se livrer à des calculs difficiles qui n'avaient d'autre fondement que le principe absurde de la gravitation. Au point de vue d'une philosophie rationnelle, Huygens pouvait avoir raison : l'attraction, prise à la lettre,

1. *Lettre du 8 mars 1662, à Lodewijk Huygens, Œuvres complètes* de HUYGENS, t. IV, La Haye, 1891, p. 71. Cf. *L'histoire des Principes de la Dynamique avant Newton, Revue de Métaphysique*, 1921, p. 674, n. 1.

2. COUTURAT, *la Logique de Leibniz*, 1901, note 16, p. 581.

est une qualité occulte ; l'action à distance, considérée en soi, est contre la raison. Mais la formule de la gravitation, c'est tout de même bien quelque chose, et que Newton aurait négligée si par malheur il s'était avisé de prendre conseil de Huygens. Du reste, on sera libre de dire ensuite que la mécanique newtonienne est construite de telle manière qu'il n'y a rien en elle de solide et de consistant sauf l'ensemble des équations différentielles, et de déclarer artificielles et conventionnelles les notions initiales de la déduction. Cette conception, qui prévalait à la fin du XIX[e] siècle, n'est pas elle-même définitive. Le système du monde, réduit à son aspect purement mathématique, réclame une expression physique ; et c'est cette expression que s'efforce de dégager la théorie de la relativité, non pas d'ailleurs par une hypothèse explicative ou même représentative, mais grâce à un remaniement des conceptions fondamentales sur le rapport du mathématique et du physique. Rien n'est plus propre à éclairer rétrospectivement l'évolution de la mécanique céleste, à rendre raison tout à la fois du triomphe obtenu, du moins dans certaines limites de l'observation, par le calcul newtonien, comme des incertitudes et des oscillations que devaient entraîner les tentatives pour interpréter ce triomphe.

CHAPITRE LII

LE PROGRÈS DU RELATIVISME

248. — Nous pourrions résumer les considérations qui précèdent de la façon suivante : de même que l'on est plus fidèle que Kant à l'esprit de l'idéalisme critique en rejetant le tableau des catégories univoques pour suivre le dynamisme et la plasticité des fonctions intellectuelles, de même, il semble que l'on interprète mieux qu'Auguste Comte l'inspiration de la philosophie positive, en n'admettant pas de séparation radicale entre un domaine définitivement acquis à la science sous forme de loi intangible, et le devenir d'extension qui, se présentant comme hypothèse, devrait être relégué au pays des chimères.

Prétentions paradoxales sans doute, et qui pourraient même être taxées d'arrogantes. Il n'y faut pourtant voir autre chose, croyons-nous, que l'enseignement directement emprunté aux physiciens, *qui font aujourd'hui de la Métaphysique par méfiance de la Mécanique, après avoir voulu tout baser sur la Mécanique par crainte de la Métaphysique.* Cette remarque de Lucien Poincaré, que nous avons déjà eu l'occasion de citer (§ 201), condense l'histoire de la pensée depuis Lagrange et Comte jusqu'à MM. Planck et Einstein ; elle demande par suite à être nettement éclairée à la lumière de cette histoire. Nous aurons justifié, pour notre part, l'étude consacrée à ce que nous avons appelé la période de la physique, si nous établissons que la métaphysique qui succède aujourd'hui à la mécanique, n'est pas la métaphysique dont jadis la mécanique s'est dégagée, en d'autres termes que le rôle du positivisme est de prendre place *entre deux métaphysiques.*

L'école de Lagrange et l'école de Laplace avaient en vue les spéculations théologiques auxquelles Leibniz et Newton avaient cru nécessaire de recourir pour assurer l'adéquation de l'intelligence et du réel. La perfection même à laquelle ces écoles se flattaient d'avoir porté l'élucidation et l'objectivité des principes, leur paraissait rendre superflu tout « prolongement » d'ordre métaphysique ou même épistémologique ; car le but auquel les philosophes avaient tenté de parvenir et que Kant poursuivait encore, se trouvait atteint dans la science, du

fait que la mécanique analytique et la mécanique céleste rendaient un compte exact des phénomènes à partir d'idées entièrement claires et distinctes. Mais la métaphysique des physiciens actuels, la métaphysique de la période postérieure à « l'ère de la mécanique », a pour caractère de mettre en question cette certitude apodictique de la mécanique, grâce à laquelle on avait espéré tout à la fois récuser les procédés des métaphysiciens, et pourtant satisfaire leur ambition de consacrer la science à titre de vérité fixée pour jamais. En ce sens, l'ancienne métaphysique, celle qui va des *Principia philosophiæ* de 1644 aux *Premiers Principes métaphysiques de la Science de la Nature* de 1786, et le positivisme appuyé sur la « mécanique rationnelle », forment, aux yeux du relativisme critique tel que nous le professons aujourd'hui, deux espèces du genre *dogmatisme*, genre qui apparaît maintenant comme une survivance et un anachronisme. Le progrès des connaissances physiques a brisé le type idéal de vérité qui était supposé par la philosophie positiviste aussi bien que par la philosophie critique, par le positivisme libre des savants aussi bien que par le positivisme systématique de Comte. Quand on dit, avec Lucien Poincaré, que la rupture s'est faite au profit de la métaphysique, cela signifie qu'elle a provoqué une réflexion sur les méthodes employées jusqu'ici pour l'introduction des principes et la validité des conclusions, sur la croyance à l'intelligibilité complète des uns, à la confirmation intégrale des autres.

Cette réflexion a pris d'abord les savants au dépourvu ; leur activité propre se définissait à leurs yeux, par contraste aux spéculations qu'ils appelaient métaphysiques, comme tournée tout entière vers la pratique de la déduction mathématique et vers la technique expérimentale du laboratoire. L'effort même qu'ils ont dû accomplir pour égaler leur savoir à la subtilité et à la complexité des phénomènes, les a ramenés malgré eux de la nature vers la pensée, autrement dit de la science vers la métaphysique. Que cette métaphysique ait commencé par avoir une allure sceptique, c'est un spectacle dont rend bien compte le jeu d'actions et de réactions qui se dessine à travers le cours de l'histoire humaine : l'inconsistance du dogmatisme assure la renaissance perpétuelle du scepticisme. Il faut ajouter à cela que la terminologie habituelle à la philosophie scientifique était, de par une tradition déjà séculaire, monopolisée au profit du dogmatisme. Le génie du savant le mieux doué, le plus entraîné dans son domaine aux illuminations soudaines, aux intuitions profondes, aurait eu besoin d'une « longue patience » pour se rendre capable

de refondre les notions fondamentales, pour réussir à saisir les nuances de sa propre pensée et à les exprimer dans un langage adéquat.

La philosophie, pas plus que la science, ne supporte qu'on se contente de voir les choses *en gros* et de les dire *à peu près*. On s'en apercevait déjà, semble-t-il, chez Claude Bernard. C'est une chose assurément importante qu'un physiologiste tel que lui apporte à la doctrine kantienne de la finalité l'appui de son expérience et de son autorité. Mais on ne voit bien clair, on ne pénètre très avant, dans ses formules encore vagues et d'apparence équivoque, qu'après avoir lu et médité la *Critique du Jugement*. En effet, Kant a, non seulement une philosophie de la nature, mais une philosophie de l'esprit ; il a discerné la double fonction qui rend l'esprit capable, d'abord de déterminer, partie par partie, l'objet de sa connaissance, et ensuite de réfléchir sur le tout ainsi constitué ; il a défini la forme idéale d'intelligence, *intellectus archetypus*, à laquelle il serait donné de comprendre la vie. Et nous serions tenté de dire que la même chose s'est produite pour les problèmes de la nature inorganique, avec une circonstance aggravante, car, ici, le savant ne devait pas seulement descendre dans les profondeurs de l'épistémologie kantienne ; il avait encore à dissocier, dans le kantisme lui-même, ce qui exprime l'originalité de l'inspiration critique, et ce qui résulte de la survivance des préjugés sur la perfection logique de l'*Organum* aristotélicien, sur la perfection scientifique de la mécanique newtonienne.

249. — Dès lors, bien que l'œuvre positive de réflexion immanente au savoir ait été inaugurée dès le milieu du XIXe siècle par Cournot et par Helmholtz, bien que les philosophes, les Charles Renouvier, les Jules Lachelier, les Emile Boutroux aient été au-devant des savants en examinant les conditions de la connaissance scientifique, en en délimitant la portée, on comprend que cette métaphysique nouvelle, que nous avons déjà eu l'occasion de caractériser comme *conscience intellectuelle du savoir scientifique*, ne se soit pas développée sans déchirement intime, sans crise en apparence mortelle. Suivant la remarque pittoresque de M. René Berthelot, nous assistons, chez Henri Poincaré, au spectacle de l'esprit polytechnicien qui se détruit lui-même[1]. Une telle œuvre comporte inévitablement un moment où le vieil homme apparaissait déjà dépouillé, sans que l'homme nouveau fût encore

1. *Le Romantisme utilitaire*, t. I, 1911, p. 412.

adulte et mûr. Une fois effondrées les affirmations fondées sur une harmonie préétablie entre les formes de la connaissance et le contenu de l'expérience, il ne paraissait y avoir de place que pour la négation de toute connexion entre ces formes et ce contenu, pour la double contingence des principes et des faits. Par là était restituée au savant une liberté d'apparence illimitée, mais qui en fait demeurait illusoire, puisque c'était la liberté de s'exercer à sa fantaisie et dans le vide. Tant il est vrai que l'erreur du dogmatisme ne disparaît pas avec le dogmatisme lui-même : son pire péché, dans le domaine du positivisme scientifique (ainsi que dans le domaine de l'orthodoxie religieuse, qui d'ailleurs a servi de modèle au système du positivisme), c'est de susciter, sur les ruines de thèses radicales, des antithèses également radicales, également décevantes.

Dans le premier moment, donc, à l'absolu du mouvement newtonien on n'opposait d'autre alternative que l'absolu d'une relativité, par quoi l'objectivité de l'univers scientifique allait se fondre et s'évanouir dans l'arbitraire qui préside au choix des instruments de mesure. La mécanique, la physique mathématique, conservaient l'aspect déductif qui les avait fait aspirer à l'exactitude de la mathématique elle-même ; mais cette fidélité à la méthode déductive ne servait qu'à faire éclater le caractère conventionnel de procédés tels que la mesure du temps, de principes tels que la conservation de l'énergie. Or, précisément, et déjà de l'étude que nous avons faite des *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, se dégage à nos yeux cette « moralité » qu'on était dupe d'une illusion en se figurant obligé d'opter entre le dogmatisme de la nécessité et le scepticisme de la contingence. La connaissance des mouvements réels se fait dans un espace *métaphysiquement relatif*, mais *scientifiquement absolu*. Il est vrai qu'elle s'effectue à partir d'un trièdre de référence qui soutiendra l'univers de la science, du corps dénommé *Alpha* par Carl Neumann [1]. Mais ce qui est présenté comme initial dans une exposition où l'on ne retient de la science que le processus déductif, c'est, comme l'élément simple du chimiste, une conséquence ; c'est en réalité la conséquence de tout le travail analytique et régressif, qui est le moment le plus fécond de l'effort scientifique, puisque grâce à ce travail les phénomènes pourront être coordonnés dans des systèmes susceptibles d'être suspendus aux notions initiales.

La critique, en faisant voir que les principes de la méca-

1. Cf. DUHEM, *le Mouvement absolu et le Mouvement relatif*, 1909, p. 206.

nique expriment les conditions intellectuelles du savoir, non les choses en soi qui seraient les constituants de la nature, aurait dû faire évanouir le préjugé scolastique de la déduction pour la déduction. Du coup, elle aurait dû rétablir le véritable rôle du procédé de mesure en face de la réalité à mesurer. Le procédé de mesure n'est pas ce qui dispense de considérer la nature spécifique des phénomènes, c'est, au contraire, ce qui permettra de les mettre en relief. Ainsi « la science nous apprend que la cargaison d'un navire qui fait route de Saint-Nazaire à La Pointe-à-Pitre, diminue de poids à mesure qu'elle s'approche des régions équatoriales ; ce que l'on constaterait au moyen d'une balance à ressort, mais ce que l'on ne peut constater avec une balance ordinaire, attendu que la diminution porte également sur le poids qu'on mesure et sur le poids étalon qui sert d'instrument de mesure[1] ».

Seulement, jusqu'au xxe siècle, la dualité du *mesurant* et du *mesuré* demeure comme reléguée à l'arrière-plan de la conscience scientifique. Il est vrai qu'elle pouvait déjà être amenée à la pleine lumière par la découverte des géométries non euclidiennes. La multiplicité des types d'espace oblige à se demander s'il est possible d'établir entre eux une discrimination, s'il n'y a pas un type privilégié d'espace dont on puisse dire, non seulement qu'il correspond à des conditions théoriques de mesure sans application effective à une réalité, mais encore qu'il exprime la structure définie de l'univers. Et ainsi la géométrie cessait d'être tout entière du côté de la forme, laissant en dehors d'elle, et rendant peut-être inextricable, la question de savoir comment le réceptacle donné *a priori* se remplit du contenu de l'intuition empirique. Dans la géométrie même, raison et expérience, *mesurant* et *mesuré*, devenaient solidaires et inséparables, se définissant réciproquement l'un par l'autre. Toutefois cette impossibilité d'isoler ici une forme en soi et là une matière en soi, qui est l'essence même de la relativité, se heurtait aux habitudes du langage, toujours dogmatique et ontologique ; de sorte que l'interprétation épistémologique de la géométrie non euclidienne a réussi sans doute à mettre savants et philosophes dans l'étonnement et dans l'embarras, on ne peut pas dire qu'elle les ait complètement préparés à recevoir l'enseignement des théories einsteiniennes.

Ces théories sont sorties des faits, et elles ont pour but de rendre compte des faits. L'effort qu'elles ont demandé à leur

1. Cournot, *Matérialisme*, 1875, p. 6.

créateur n'aurait eu aucune raison d'être si l'expérience ne l'avait provoqué en faisant éclater l'insuffisance des doctrines admises jusque-là, plus simples dans l'expression et (que l'apparence soit d'ailleurs bien ou mal fondée) d'apparence plus claire. Mais ce à quoi les faits ont conduit M. Einstein, ce qui demeurera dans la pensée humaine, indépendamment de données comme le résultat négatif de l'expérience de M. Michelson, au besoin même, indépendamment de la forme particulière des combinaisons mathématiques par lesquelles M. Einstein dans ses exposés rejoint les phénomènes, c'est une conception générale de la mesure. Tout le monde sans doute reconnaissait que la mesure est un moyen pour mettre en évidence le cours intrinsèque des choses. Néanmoins la détermination des moyens était érigée en moment séparé, qui se suffisait à lui-même préalablement à son application, qui devenait une sorte de fin en soi ; de sorte que, pour étayer la validité du procédé de mesure, il fallait se tourner vers un monde de concepts ou de préconcepts, comme celui que Newton définit au début des *Principes*, ne lui laissant d'autre alternative que de résider en Dieu ou de s'effondrer dans le vide. De cette alternative, à laquelle sont liées les oscillations de la philosophie scientifique à la fin du XIX[e] siècle, M. Einstein nous a définitivement délivrés, parce qu'il a su orienter la définition de la mesure vers la réalité à mesurer, et définir cette réalité en fonction même de l'instrument de mesure.

Avec la théorie de la relativité disparaît le réalisme métaphysique, à la fois indispensable et insoutenable, des concepts idéaux, espace, temps, mouvement, considérés en soi et chacun à part. Et disparaît aussi le réalisme, non moins métaphysique au fond, des lois abstraites, loi de Newton ou loi de Mariotte, qui subsisteraient également en soi, à titre de faits généraux, hors des données concrètes, des cas particuliers, auxquels les coefficients obtenus par une mesure effective permettaient d'appliquer la loi. Entre le procédé formel de la mesure et l'objectivité expérimentale de la chose mesurée, s'établit désormais une solidarité d'ordre tellement intime et intellectuel que nous ne saurions achever la représentation de l'un des termes isolés. Nous ne savons pas, comme l'eût exigé la position des absolus newtoniens, mettre la main sur quelque chose qui serait à mesurer, avant de l'avoir mesuré. Nous nous refusons également à nous faire une idée claire d'une mesure qui se définirait *a priori*, se mesurant en quelque sorte elle-même, sans adaptation à ce qui doit être mesuré. Et, en effet, la relativité absolue de

l'espace euclidien supprimait toute possibilité de fixer à une échelle déterminée les dimensions constituantes de cet espace, de sorte qu'un univers, mesuré suivant les dimensions de cet espace, conservait encore une forme, mais n'avait plus à proprement parler de grandeur.

250. — En conclusion, le relativisme critique, que le génie de Kant avait réussi à dégager des difficultés mêmes qui avaient été entraînées et dévoilées par le succès de la mécanique newtonienne, prend un aspect plus précis et plus concret grâce au progrès ininterrompu des sciences physiques, qui aboutit à intégrer l'édifice newtonien, remis au point des connaissances actuelles, dans l'ensemble des disciplines cosmologiques. Et peut-être, par là, sera-t-il permis de préciser le caractère véritable qui doit être attribué à la causalité physique.

Le lien causal, comme l'opération sur les nombres, revêt plus d'un aspect. Mais, sous ces divers aspects se retrouve, avons-nous dit, la connexion fondamentale, indiquée par Kant, entre la détermination d'une constante, propre à mettre la variation en relief, et cette variation elle-même telle qu'elle sera révélée par l'expérience. Toutefois, chacun des termes de cette connexion, Kant se croyait en devoir et en droit de le fixer dans un schéma indépendant. A ses yeux, la condition de constance s'incarne dans la permanence de la matière, comme la condition de variation dans le cours irréversible du temps. Or la marche des idées physiques depuis la fin du XVIIIe siècle nous paraît avoir confirmé la dualité des conditions requises pour la conception de la causalité ; mais elle l'a d'autre part épurée, elle l'a libérée des exigences étrangères et transcendantes à la critique proprement dite. Elle a enfin accentué la relativité des fonctions en présence, qui ne se comprennent qu'à l'aide de leur réciprocité. Ce que la physique contemporaine affirme comme constant, ce n'est ni la matière ni la masse, ce n'est pas non plus cette sorte de substance causale qu'on a cherchée dans la force ; c'est l'énergie, dont nous avons vu qu'elle n'est rien si on la détache, pour la réaliser, de la formule mathématique qui l'exprime. Et la variation que permet de saisir dans son objectivité la conservation de l'énergie, c'est l'*entropie*, c'est l'action gravifique ou électrodynamique qui se propage dans le champ universel, fonctions que l'on ne saurait saisir en soi à l'aide d'une intuition directe, d'une définition qualitative, qui ne témoignent de leur réalité empirique qu'à travers les procédés mis en œuvre pour les mesurer quantitativement.

Kant donc a raison contre Auguste Comte : la théorie de la

science de l'univers est inséparable d'une spéculation sur la relation qui s'établit à l'intérieur même de la science entre les fonctions intellectuelles de l'homme et les réactions objectives de la nature. Seulement cette spéculation ne peut plus prendre pour base l'image du savoir qu'avait suggérée la perfection attribuée à la mécanique : un système d'équilibre stable aux arêtes définitivement fixées, que l'on pourrait obtenir par une sorte de coupe instantanée et en supposant cristallisé à jamais le devenir de la pensée humaine. C'est à un tel savoir que Kant prétendait donner l'appui d'une métaphysique qui, confiante dans la solidité indestructible des conséquences qu'elle prétendait légitimer, se présentait elle-même comme science, ainsi que l'indique le titre des *Prolégomènes*. Or l'idée de ce savoir nous apparaît aujourd'hui comme une illusion. Les savants qui l'avaient partagée, qui peut-être même l'avaient communiquée aux philosophes, en ont fait justice eux-mêmes par l'éclat et la continuité des merveilleuses découvertes qui ont, depuis un siècle, et suivant un rythme prodigieusement accéléré, transformé l'idée de la discipline proprement physique. La métaphysique que la physique actuelle implique, renonce à la prétention d'être antérieure à la science : et ce n'est nullement par humilité forcée, par résignation provisoire, c'est parce qu'en réalité il y a contradiction à vouloir, par la réflexion sur la science, dégager certaines conditions antécédentes, susceptibles d'enfermer *a priori* toute connaissance passée ou future dans des schémas statiques. La réflexion doit naître de la science même, éclairant de sa lumière propre, non le champ qu'ont parcouru et délimité les méthodes mises en œuvre par le savant, mais le projecteur lui-même dont les propriétés ne peuvent demeurer sans influence sur les caractères attribués à ce champ. Bref, et selon la terminologie à laquelle nous avons déjà fait allusion, la métaphysique de la science est *réflexion* sur la science, et non *détermination* de la science. Une telle formule définit avec netteté, croyons-nous, la position adoptée, vis-à-vis de la doctrine kantienne, par le relativisme de l'idéalisme contemporain. Il s'agira de prendre, devant la science de l'univers physique, l'attitude que Kant prenait vis-à-vis de la science de la nature vivante. En d'autres termes, au lieu de déduire les principes, ainsi que faisait la *Logique transcendantale*, nous nous proposons, comme but et comme conclusion à nos études, une *Critique du jugement* expérimental.

SIXIÈME PARTIE

LES PHASES DE L'EXPÉRIENCE HUMAINE

LIVRE XX

Les phases de l'expérience humaine.

CHAPITRE LIII

LE PROBLÈME DE LA PENSÉE PHYSIQUE

251. — Nous avons essayé de réaliser le programme que nous nous étions tracé : en suivant l'expérience humaine de la causalité physique, écarter toute idée préconçue qui eût orienté notre enquête vers une conclusion connue et voulue d'avance, nous laisser conduire par les événements qu'engendraient dans l'histoire les actions et les réactions entre l'esprit du savant et les phénomènes de l'univers. Ce que nous avions, en effet, reproché à l'empirisme, c'est le postulat métaphysique en vertu duquel il détachait l'expérience de son caractère proprement humain pour la suspendre à l'absolu d'une donnée immédiate, qui serait le privilège, soit avec Biran d'un fait primitif de la conscience, soit avec Mill de l'intuition d'un contenu qualitatif. Or, nulle part, dans la réalité de la perception ou dans la réalité de la science, ne se rencontre une telle expérience. Par rapport à cette notion *primaire*, et qui demeure tout imaginaire, de l'expérience, l'expérience concrète que l'homme a effectivement de la causalité, c'est quelque chose d'infiniment plus complexe et plus divers. Afin de considérer cette expérience concrète sous les aspects différents où elle se présente dans l'évolution de l'humanité, il y avait lieu, selon nous, de pratiquer une méthode inverse de celle qu'avait employée l'empirisme. Au lieu de laisser l'étude se rétrécir jusqu'au point précis où la doctrine réussirait à révéler la possession définitive de l'être, il convenait de multiplier les zones d'exploration, de ne laisser hors de notre enquête aucune des périodes où s'est manifestée une attitude originale de l'humanité en face du problème de la causalité.

Nous avons maintenant à nous demander : que recueillons-nous au terme de cette enquête ? Et notre réponse sera celle-ci : ce n'est proprement, ni une *philosophie de la nature*, ni même une *philosophie de la science ;* c'est une *philosophie de la pensée.*

252. — Une philosophie de la nature, capable d'achever pour son compte, avec des procédés originaux, ce système des choses que les savants ne parviennent pas à constituer en perfectionnant sans cesse leurs méthodes définies de combinaison mathématique et de contrôle expérimental, nous apparaît comme une chimère. Aussi bien cette chimère n'a-t-elle pris réellement corps que dans la spéculation allemande de la première moitié du XIXe siècle. Sans doute, la tradition aristotélicienne, sinon Aristote lui-même, distingue *physique* et *métaphysique.* Mais il est aisé de comprendre que cette distinction n'a rien de commun avec celle que peuvent faire des modernes entre *science* et *philosophie :* il suffit de considérer le caractère, à nos yeux, *ultra-métaphysique* de la spéculation qui remplit ce qui est désigné comme physique aristotélicienne. D'autre part, ni chez Descartes ni chez Newton, la philosophie naturelle n'avait rien par quoi elle eût pu, je ne dis pas s'opposer à la science, mais même s'en séparer. La philosophie désignait la science elle-même en tant qu'elle se déploie intégralement, qu'elle remonte jusqu'à ses propres principes, qu'elle en définit le contenu, qu'elle en détermine la valeur, de manière à justifier complètement de sa vérité. Par cet effort, il est arrivé que la philosophie naturelle donnait une apparence catégorique, ou même apodictique, à ce qui n'est qu'hypothétique, soit qu'elle poussât les résultats atteints par l'expérience au delà des limites de l'observation contrôlée, soit qu'elle prît à tâche de démontrer par voie déductive ce qui n'est connu, ce qui ne peut être légitimé, qu'à titre de fait. Néanmoins, de la science à la philosophie, il n'y avait qu'une différence de degré : ici plus d'audace, là plus de circonspection. Mais on ne voyait pas apparaître une inversion de sens, un antagonisme d'orientation, entre l'attitude du savant et l'attitude du philosophe. Descartes et Galilée, Leibniz et Newton, sont simultanément et indivisiblement l'un et l'autre. Les post-kantiens qui ont professé la philosophie de la nature, prennent les choses tout autrement : ils rompent la connexion, ils accusent le contraste, entre l'esprit scientifique et l'esprit métaphysique. En fait, où peut conduire semblable parti pris ? A cette question répond l'étude approfondie de la cosmologie

hegelienne, que nous trouvons dans l'ouvrage récent de M. Meyerson ; la conclusion en est d'autant plus significative à relever que, d'après lui, Hegel « n'a fait que suivre jusqu'au bout une aspiration éternelle de l'esprit humain [1] ». Voici donc l'impression produite par la Philosophie hegelienne de la Nature : « C'est comme si, là où nous nous attendions à apercevoir des figures humaines, on nous présentait une série de monstres aux grimaces absurdes. Parfois on se prend à douter, et l'on relit à plusieurs reprises, pour se convaincre que le phénomène dont parle l'auteur est bien celui que la science connaît, à tel point l'interprétation qu'il en fournit s'écarte, par le fond même, de tout ce que la science conçoit ou a conçu. » (*Ibid.*, p. 23.)

Du point de vue où se place M. Meyerson, cette tératologie métaphysique conserverait encore cet intérêt qu'elle servirait à fournir les traits, en relief grossier mais nettement accusé, de la psychologie normale. Pour nous, la philosophie de la nature, au sens que lui a donné la première moitié du XIXe siècle, s'explique par les circonstances de l'histoire. Dans l'antiquité, le dogmatisme d'un Démocrite ou d'un Aristote n'avait pas à compter avec les données de la science positive ; il les précédait, il y suppléait. A l'aurore des temps modernes, le dogmatisme d'un Descartes ou d'un Newton était au même niveau que le savoir scientifique ; car les notions initiales que l'un et l'autre avaient posées, supportaient le système de mécanique et de physique qui en procédait, et paraissaient faire corps avec lui. Au cours du XVIIIe siècle les difficultés dans lesquelles les savants s'embarrassaient pour introduire d'une façon rationnelle les principes de la mécanique, comme d'autre part les découvertes de la physique expérimentale, avaient amené une solution de continuité, détruit l'homogénéité de ton. Les concepts de la philosophie et les résultats de la science ne pouvaient plus être mis sur le même plan, n'apparaissaient plus du même ordre. L'aspect de la connaissance humaine, prise dans son ensemble, en était radicalement modifié. Dès lors, ne fallait-il pas accepter que les données de l'expérience dussent passer devant, que l'œuvre du philosophe fût une œuvre de réflexion au sens propre du mot, un moment second du savoir, qui pouvait sembler subalterne et subordonné ? C'est de quoi Hegel ne prend pas son parti. Voilà pourquoi il se détache de la science contemporaine : elle est devenue trop complexe, trop sinueuse, trop instable, pour servir l'intérêt

1. *De l'Explication dans les Sciences*, t. II, p. 81.

de la spéculation dogmatique qui veut des systèmes simples et définitifs. Et, par une conséquence inévitable de cette attitude, il est condamné à se rabattre sur l'attirail hors d'usage d'une scolastique rudimentaire et périmée : le philosophe à qui la spéculation du XIXe siècle doit d'avoir mis en évidence la valeur de l'*universel concret*, fait du syllogisme l'instrument privilégié de l'astronomie ou de la physique « *vraiment philosophiques* ».

253. — Le caractère anachronique de la philosophie de la nature, lié d'ailleurs à cette renaissance de l'esprit médiéval qui marque si fortement les premières années du XIXe siècle, devait souligner l'importance de la philosophie de la science, telles que précisément la critique kantienne ou le positivisme comtiste l'avaient opposée au dogmatisme métaphysique.

Le philosophe ne se proposera plus d'atteindre à des vérités qui soient au delà du plan de la vérification scientifique ; il bornera l'horizon de la connaissance humaine aux résultats fournis par le savoir scientifique. Mais ces résultats, qui ne sont encore que des données de fait, il prétend leur conférer une valeur de droit, ou du moins les situer dans une doctrine de coordination et de hiérarchie, où ces résultats prennent un caractère définitif de vérité. De toutes façons, il sera possible d'y faire fond pour décider de la physionomie de l'esprit humain, de ses rapports avec la nature, de l'avenir des disciplines déjà constituées comme des conditions requises pour l'établissement de doctrines nouvelles. La philosophie de la nature superposait à la matière propre du savoir positif un contenu original. La philosophie de la science n'en retiendra que les cadres généraux ; elle se réserve de les déterminer dans leur structure permanente et de les consolider.

Cette conception de la philosophie scientifique a de glorieux titres de noblesse ; elle a servi puissamment le progrès de la réflexion philosophique. Cependant peut-on dire, aujourd'hui, qu'elle ait subi victorieusement le choc des réalités ? A-t-on le droit de maintenir encore l'exigence des catégories, qui seraient isolées les unes des autres, susceptibles d'être atteintes et définies dans leurs propriétés intrinsèques, alors que le développement de la connaissance positive a renversé pour le savant les déterminations qui faisaient de chaque discipline un « système unique et clos » ? A maintes reprises, dans notre enquête sur le XIXe siècle, nous avons vu les philosophes s'attarder à définir l'essence d'un concept, ou simplement à mettre en relief le rôle d'un principe fondamental, tandis que la science se chargeait de démontrer le caractère

artificiel de toute catégorie fixe, de toute délimitation définitive. L'analyse et la géométrie ne se sont-ils pas joués comme à plaisir des bornes qu'on avait prétendu leur imposer au nom du criticisme ou du positivisme ? Et s'il en est ainsi des mathématiques pures, que dire de la mécanique et de la physique ? que dire de la causalité ?

254. — Ici, nous ne pourrions mieux faire que de rappeler et de commenter la doctrine d'Octave Hamelin. Aucun philosophe ne s'est forgé un instrument aussi merveilleusement adapté à l'élaboration d'une synthèse constructive; et nulle part peut-être, mieux que pour la définition de la causalité, Hamelin n'a montré quelles ressources en précision et en profondeur il était capable de mettre en œuvre. Pour lui, « la causalité est... l'enchaînement nécessaire des phénomènes par un dynamisme mécanique rationnel [1] ». Par là, son apparition sera justifiée, car elle satisfait à l'exigence « que les parties de l'espace et du temps qualifiés se commandent les unes aux autres leurs stabilités et changements corrélatifs ». (P. 205.) D'autre part, « dire que les phénomènes sont déterminés par des causes ou mécaniquement... c'est les présenter comme des résultats... La notion de résultat (et elle représente ici toute la famille des notions de causalité), ne peut être conçue que par corrélation... avec l'idée de but ; de sorte que le résultat pur et simple n'est qu'une abstraction en dehors de laquelle il reste quelque chose à déterminer ou à expliquer dans le phénomène concret. Donc, encore, en face de la Causalité, nous devons poser la Finalité et c'est par elle seulement qu'achève de se constituer le déterminisme des phénomènes. » (P. 263.) La causalité s'encadre ainsi dans la série des éléments de la représentation ; par son aspect mécanique, elle est tournée vers le temps et vers l'espace dont elle réunit les parties dans le système d'une liaison universelle où le monde est représenté comme matériellement et qualitativement plein; par son aspect dynamique, elle est tournée vers la finalité qu'elle requiert comme son complément et son achèvement.

Or, pour que la causalité apparaisse à son rang et se maintienne dans ses limites, pour que tout à la fois elle explique ce qu'elle dépasse et implique ce qui la dépasse, la dialectique hamelinienne prend son point d'attache avec la réalité dans la mécanique rationnelle, considérée comme discipline formelle de la cosmologie. Terrain privilégié pour la cons-

1. *Essai sur les Éléments principaux de la représentation*, p. 206.

truction de la relation causale, dont Hamelin ne se dissimule pourtant pas qu'il est, aux premières années du XX[e] siècle, moins stable que le philosophe l'eût désiré : « Il faut bien convenir et que la conception de la mécanique est en ce moment très flottante et que d'ailleurs la mécanique la plus classique et la plus exclusivement « rationnelle » qui se puisse, n'a jamais réussi à projeter une lumière complète sur ses fondements. » (P. 253.)

Parmi les principes de la mécanique rationnelle, c'est l'égalité de l'action et de la réaction qui offre la formule la plus propre à recevoir l'estampille de la logique déductive : « Kant y voit avec raison une loi *a priori*. Mais la détermination réciproque n'est pas, comme il le croit, une relation différente de la relation causale : toute cause mécanique enveloppe une telle réciprocité. Pour mieux dire, l'action et la réaction égales entre elles ne font qu'exprimer sous l'un de ses aspects la dualité de la force, soit, pour nous, de la pression et de la tension. » (P. 257.) Sur quoi se trouve fondée dans l'*Essai sur les Eléments principaux de la représentation* une admirable construction dialectique de la pression et de la tension. Et nous devrions reconnaître que l'auteur a rendu intelligible entièrement — ou tout au moins adéquate au rythme universel de l'intelligence, telle qu'il l'interprète — la notion de causalité, si nous pouvions d'abord accorder ceci : la liaison causale, en ce qu'elle a de spécifiquement causal, s'exprime effectivement par ce rapport de corrélation, fait d'opposition et d'équivalence, entre la cause et l'effet, qui se traduit nettement dans la pression et la tension par l'égalité de l'action et de la réaction, qui se retrouve encore, suivant Hamelin, comme « premier fondement de la conservation de l'énergie ». (P. 261.) Mais voici le fait auquel nous nous heurtons : la physique contemporaine a mis son *veto* sur cette expression du rapport causal. Elle oppose énergie et entropie, c'est-à-dire qu'elle ne nous permet plus de persister dans cette sorte de compromis grâce auquel on parlait tout à la fois le langage du mécanisme et du dynamisme. Nous ne pouvons plus fondre dans une représentation — ou tout au moins dans une formule — commune, la fonction substantialiste, qui retrouve l'identique à travers le changement, qui implique une exigence de permanence et de conservation, et la fonction causatrice du changement en tant que tel, dont Kant avait déjà montré qu'elle est liée à l'objectivité intrinsèque du cours temporel, et qui se manifeste par l'irréversibilité. N'est-il pas clair d'ailleurs que cette spécification de la causalité physique, précisément en tant qu'elle est réfractaire et irré-

ductible aux schèmes *a priori* des rapports purement mécaniques, est seule capable de satisfaire, sur le plan phénoménal, à la doctrine que Hamelin énonce à propos des théories, dynamistes ou mécanistes, de la matière : « c'est... l'agir qui fait l'être » (p. 255), et de lui donner toute la plénitude et toute la profondeur de sens qu'elle comporte ?

255. — Nous avons insisté sur la tentative d'Hamelin parce qu'elle offre le moyen de dessiner avec netteté la ligne de partage entre ce que nous avons appelé, pour la commodité du langage, *une philosophie de la science*, et ce que nous appellerons *une philosophie de la pensée*. Du point de vue de la philosophie de la science, le savoir scientifique est une forme encore accidentelle et provisoire de la connaissance ; car la connaissance véritable réclame une construction rationnelle, suivant un rythme homogène et préétabli, auquel la nature est nécessairement fidèle. Le philosophe, sans qu'il s'arroge le privilège de prescrire aux savants leur tâche, anticipe néanmoins sur les résultats qu'ils obtiendront. De loin, *en gros*, il en détermine la forme inévitable. On comprend alors le reproche adressé par Hamelin à la conception kantienne de la causalité : l'*idéalisme transcendantal* requiert une expérience, dont les enseignements s'ajoutent aux formes de l'entendement et de l'intuition, sans s'y absorber ; il n'a de sens que s'il se double d'un *réalisme empirique*, tandis que le réalisme empirique est, aux yeux d'Hamelin, le « substitut » d'un *idéalisme absolu* qui est destiné à en recouvrir le champ tout entier, si bien que toute trace de recours à l'expérience devrait finalement s'éliminer et s'effacer. De ce point de vue, qu'on pourrait désigner comme une sorte de *réalisme transcendantal*, on ferait légitimement grief à Kant d'avoir rompu dans sa déduction du principe de causalité, la symétrie avec les autres parties de l'*Analytique transcendantale*, de s'être appuyé sur le contenu intrinsèque, et non plus sur la forme *a priori*, du temps. Mais dans ce cas, nous croyons en avoir fait la démonstration dans les chapitres précédents, cette faute fut en réalité « la faute heureuse », qui marque le tournant décisif du relativisme critique. Avec le système des catégories, Kant regardait encore vers le passé, vers Aristote et vers la scolastique ; il était, non seulement *prékantien*, mais *précartésien*. Avec la vue profonde et inattendue qui distingue, pour en montrer la corrélation nécessaire, forme de la permanence et contenu du changement, conservation et causalité, Kant s'oriente vers la physique expérimentale ; il dégage, et en un sens il définit déjà, les conditions fonda-

mentales de l'intelligence, telle qu'elle s'est manifestée en acte chez les savants du XIXe siècle. De la philosophie de la science, qui aboutirait à nier le devenir de la nature et le devenir de la science, s'opère par là le passage à la philosophie de la pensée, qui prend pour base la conscience de ce double devenir.

Cette philosophie de la pensée, on pourra dire que c'est un retour à la métaphysique ; mais, nous l'avons fait remarquer, en commentant une parole de Lucien Poincaré, c'est à la condition d'éclairer la portée de l'expression, de la dégager de toute équivoque. Et la meilleure méthode nous paraît être de nous référer, pour le corriger, au langage positiviste. Entendue dans son sens le plus large, de façon à y englober la conception professée par les Encyclopédistes du XVIIIe siècle, l'idée positiviste consiste à considérer la science comme constituée par des faits, de tel degré de généralité que l'on voudra, mais toujours objectivement inscrits dans la nature. Ces faits s'imposent à l'homme, abstraction faite des vicissitudes par lesquelles ont passé ceux qui les ont découverts et *a fortiori* ceux qui ont vécu antérieurement à ces découvertes. L'histoire des périodes préscientifiques est assurément précieuse pour le positivisme, qui prétend se démontrer à l'aide de la loi des trois états ; il n'en reste pas moins que son utilité principale est de nous apprendre à éliminer toute superstition surannée, à ne retenir que le positif lui-même. Alors disparaît toute espèce de ratiocination touchant les facultés de l'esprit, considérées indépendamment de l'objet à connaître, tout inventaire des ressources de l'homme pour saisir la vérité, qui serait dressé en quelque sorte à vide et préalablement aux résultats fournis par l'emploi effectif des méthodes scientifiques. Chaque discipline, accumulant les faits dans une série unilinéaire et indéfinie, imposant l'incontestable continuité de son progrès, nous dispense de revenir sur nous-mêmes, et de nous regarder penser ; ce qui ne servirait qu'à suspendre en nous le cours de la pensée. L'appel à la conscience individuelle devient superflu. Aussi Comte pouvait-il écrire en mai 1822 : « Il n'y a point de liberté de conscience en astronomie, en physique, en chimie, en physiologie, dans ce sens que chacun trouverait absurde de ne pas croire de confiance aux principes établis dans ces sciences par les hommes compétents[1]. » Ainsi se fonde, sur l'objectivité

1. *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société*, apud *Appendice général du Système de politique positive*, 5e édit. 1895, p. 53.

brute des résultats scientifiques, une conception toute mécanique, toute matérielle presque, du progrès. Et ainsi se comprend comment, avec le positivisme de Comte, la théorie encyclopédiste du progrès s'est retournée contre l'intention de ses promoteurs, aboutissant à restaurer le primat d'un pouvoir spirituel, la catholicité spontanée du savoir scientifique.

Suggérée par le premier essor de la physique mathématique, la conception comtiste s'est trouvée, dans un développement ultérieur de la même discipline, brisée par la résistance des faits expérimentaux à remplir les cadres d'une mécanique intégralement et définitivement constituée. On ne saurait concevoir de paroles plus directement opposées aux formules dogmatiques du positivisme que ces remarques d'Henri Poincaré (en tête du recueil de notices biographiques qui est intitulé : *Savants et Ecrivains*, p. VI) : « La foi du savant ne ressemble pas à celle que les orthodoxes puisent dans le besoin de certitude. Il ne faut pas croire que l'amour de la vérité se confonde avec celui de la certitude ; loin de là, dans notre monde relatif, toute certitude est un mensonge. Non, la foi du savant ressemblerait plutôt à la foi inquiète de l'hérétique, à celle qui cherche toujours et qui n'est jamais satisfaite. » La liberté de conscience s'est trouvée rétablie en physique, en astronomie, en géométrie même, non à la suite d'un mouvement brusque de revendication qui impliquerait un changement dans les mœurs et dans les esprits, mais, ainsi qu'il est arrivé vers la fin du moyen âge, parce que l'humanité s'est heurtée, pour les principes mêmes qu'elle avait le plus ardemment désiré placer en dehors de toute espèce de doute et de contestation, à une multiplicité d'interprétations également fondées, également autorisées entre lesquelles il était nécessaire de prendre parti, en exerçant la fonction spirituelle du jugement.

256. — En d'autres termes, l'avènement d'une philosophie de la pensée, par delà le système *a priori* de la déduction transcendantale, par delà l'état positif qui devait marquer la période ultime de l'évolution spéculative, est devenue inévitable du fait que les savants contemporains se sont rendu compte qu'il leur était de plus en plus difficile, qu'il leur était pratiquement impossible, d'étaler sur un seul plan tout le contenu de la science, ou, pour prendre une autre comparaison, d'entrer dans la science comme dans un moulin où tous les rouages sont également visibles et tangibles, isolables les uns des autres et susceptibles d'être ensuite réunis et engrenés, de manière à faire eux-mêmes la manifestation de leur liai-

son. L'intelligence du savoir scientifique réclame un effort de réflexion sur la perspective selon laquelle l'esprit dispose et les notions qui seront l'instrument de sa conquête et les données par lesquelles l'expérience répond à ses questions, sur la façon dont l'adaptation du mesurant au mesuré permet d'établir la connexion et l'harmonie entre les notions d'ordre rationnel et les faits d'ordre expérimental. Et le secret de cette perspective, nous ne le saisirons que si nous savons plonger dans le lointain de l'histoire, si nous voyons comment, par l'élan de l'invention et par la réaction inattendue de l'observation, se sont développées, cristallisées puis rompues, les notions qui servent à mettre en équations le problème de l'univers, comment ont été refondues et assouplies, compliquées et subtilisées, les méthodes qui donnent le moyen de perfectionner sans cesse l'approximation des solutions atteintes.

Conclusion décevante, nous l'avouons une fois de plus, pour quiconque aspirait à une philosophie de la nature, ou du moins à une philosophie de la science. Notre enquête ne nous conduit nullement à fixer le tableau achevé du savoir scientifique, se distribuant dans des canaux tracés à l'avance, satisfaisant au goût de la symétrie, à la manie de la régularité. Ce qu'elle nous offre, c'est tout autre chose, et qui est, d'après nous, singulièrement plus riche : c'est le cours de la pensée avec les sinuosités et les coudes brusques, les lacs étales et les chutes rapides, des fleuves naturels. Prise à un moment donné, à l'époque actuelle par exemple, la pensée humaine représente un point particulier dans le cours du fleuve. Or ce qui s'observe en ce point : écartement des rives, inégalités de profondeur, volume et vitesse de l'eau, cela ne peut point se considérer à part, cela ne se comprend point par la seule inspection d'une portion isolée du fleuve. La nature, considérée indépendamment de l'esprit qui la connaît, est, à nos yeux, une abstraction, et semblablement la science considérée indépendamment de son devenir. La courbe déjà si compliquée, qui dessinerait, selon notre savoir d'aujourd'hui, la configuration de notre univers scientifique, n'exprime qu'une sorte de coupe instantanée dans la chaîne qui relie les unes aux autres, à travers l'évolution de l'humanité, les différentes courbes qui correspondent elles-mêmes aux idées que les diverses générations ont eues de l'univers.

La philosophie de la pensée se proposera précisément de former cet enchaînement dont les visions successives de l'univers constituent les éléments, avec l'espoir d'aboutir à tout autre chose qu'à un agrégat d'opinions disparates et divergentes, de s'orienter vers une critique immanente, à la fois

progressive et *mutuelle*. C'est ici, en d'autres termes, que le fond de notre étude viendrait en justifier le fond, et nous mettre en état de définir le sens du drame où l'humanité s'est trouvée engagée dès qu'elle a commencé à prendre conscience de son contact avec les choses. Nos premières démarches avaient consisté à suivre les actes différents de ce drame suivant le cours de leur apparition spontanée. Mais à la connaissance totale de la courbe parcourue jusqu'ici, nous allons demander de projeter la lumière d'une réflexion nouvelle sur les phases antérieures de la pensée, et en même temps d'éclairer d'un jour particulier la relativité du moment présent. La conclusion de notre ouvrage se présente ainsi comme une philosophie de l'histoire humaine, à la condition sans doute de ne pas donner à cette philosophie de l'histoire la forme d'un système calqué sur les anciens systèmes dogmatiques de la philosophie naturelle, de lui laisser la souplesse et la complexité d'un rythme de progrès, où se manifesteront la richesse et la fécondité de l'intelligence.

CHAPITRE LIV

ANTHROPOMORPHISME ET DÉDUCTION

257. — Que l'on envisage les stades inférieurs de la civilisation actuelle, ou que l'on se reporte aux temps les plus lointains de l'histoire, l'expérience que l'homme paraît avoir eue de l'univers se dessine, en sa forme initiale, comme spécifiquement et absolument humaine. L'homme ne se donne pas seulement le spectacle des choses ; il s'y introduit à titre d'acteur, et c'est son propre jeu dont il contemple, à travers les choses, la projection et le reflet.

Une pierre, tombée de haut, tue un homme ; elle ne l'aurait même pas blessé si elle l'avait touché dès le moment où elle se détachait du mur. Comment a-t-elle acquis ce supplément de force par le fait seul de la différence de niveau ? On se heurte à des points d'interrogation, sur lesquels s'exercera pendant des siècles la sagacité des générations. Au contraire, la pierre est lancée contre cet homme par un voisin qui a déjà eu querelle avec lui : alors les témoins, par analogie avec leur propre manière de sentir et d'agir, voyant celui de qui le coup est parti comme celui qu'il atteint, ont l'impression de comprendre tout à la fois et le moyen mis en œuvre et le but poursuivi ; leur curiosité reçoit complète satisfaction. Il sera tout naturel qu'à l'expérience proprement physique, dépourvue par elle-même de tout caractère explicatif, s'ajoute l'expérience d'origine psychologique. Ce que celle-là ne fournit pas, celle-ci l'apportera, en superposant au plan des phénomènes visibles et tangibles un plan de l'invisible, de l'*insensible*, qui sera le plan de la causalité.

Qu'un tel mouvement de pensée soit naturel, cela n'empêche nullement qu'il soit illusoire. La considération de l'histoire nous a rendus familiers avec cette hypothèse que les hommes ont commencé par l'erreur, qu'ils ne se rendent guère à la vérité sans avoir d'abord battu tous les chemins où l'erreur pouvait se rencontrer et quand il n'y a presque plus moyen de faire autrement. Montaigne et Descartes ont inauguré la philosophie des temps modernes lorsqu'ils ont opposé le *bons sens*, fonction de discernement clair et distinct entre le vrai et le faux, au *sens commun*, à la tradition du consen-

tement universel, sur laquelle l'éclectisme politique de Cicéron, la scolastique du moyen âge, avaient tenté (comme plus tard la sociologie de la Restauration devait encore l'essayer) d'appuyer la découverte de ce qui ne serait rien de moins que la pierre philosophale en matière morale et religieuse : l'établissement d'un *pouvoir spirituel*, commandant du dehors et par autorité ce qui est d'essence intérieure et libre. Or il faut bien avouer que le dynamisme causal est un dogme du *sens commun ;* mais le *bon sens* y reconnaît le vice intellectuel de l'anthropomorphisme.

A quoi il y a lieu d'ajouter que notre civilisation scientifique est encore très jeune, en comparaison des périodes déjà traversées par les hommes ; elle n'a recouvert que d'une couche bien superficielle et bien précaire ceux-là mêmes qui ont dépensé le plus de temps et le plus de soin à examiner l'économie de leurs conceptions générales. Aussi ne suffit-il nullement de dénoncer une interprétation illusoire de la causalité pour la faire évanouir, alors que cette interprétation a pris racine dans la vie spéculative de l'humanité, qu'elle semble exprimer, suivant la formule mémorable du P. Noël, le *sens commun des physiciens*. Le mal est autrement profond, et il nécessite un examen plus soutenu. Il conviendra de se demander par quels moyens et sous quels aspects l'illusion s'est développée et s'est entretenue à travers les âges, de reconnaître enfin les traces qu'elle a pu laisser chez les penseurs que l'on croirait s'en être affranchis. Et nous ne saurions nous contenter ici de considérer les arguments théoriques, étudiés au cours des enquêtes précédentes. Ces arguments qui, en bonne logique, auraient dû seuls entrer en ligne de compte, ont emprunté le meilleur peut-être de leur crédit à des influences d'ordre sociologique et d'ordre psychologique.

En matière d'opinion, fût-ce sur les choses de science, ce qui se voit ou ce qui se dit, est, en fait, de peu de poids à côté de ce qui ne se voit pas, ne se dit pas. Et, en effet, il est difficile de mettre en doute que, si l'homme a commencé par expliquer l'univers physique en recourant à l'expérience proprement humaine, à la connaissance de l'homme par l'homme, l'origine humaine de cette expérience est précisément ce dont il paraît avoir eu le moins conscience. Dans les temps les plus reculés dont l'histoire nous ait conservé le souvenir, comme dans les sociétés les plus rudimentaires dont l'ethnographie nous apporte la description, la cosmologie a déjà revêtu un caractère surnaturel et sacré. L'*homo faber* est sans doute le générateur, mais il se représente à lui-même comme le produit, du *Deus fabricator*. La causalité de l'univers physique

par une puissance apparentée à notre volonté, passe alors du plan de la réflexion individuelle dans le plan de la tradition collective ; elle semble reçue du dehors, et imposée par une autorité qui incline l'esprit comme une machine. La divinité intervient, non seulement pour expliquer la production surnaturelle des phénomènes, mais encore pour garantir la valeur surnaturelle de cette explication ; de telle sorte qu'avant de dénoncer le caractère anthropomorphique du dynamisme causal, avant d'arracher le voile qui s'interpose entre l'homme lui-même et son image transfigurée, il faudrait avoir pu secouer et dissoudre la matérialité des valeurs sociales, conquérir la liberté de pensée.

258. — Et il y a encore une autre pression qui, à l'arrière-plan de la spéculation consciente, s'exerce sur l'esprit, pour le retenir dans l'orbite du dynamisme causal : c'est le fait psychologique que les émotions et les affections les plus profondes rayonnent autour de la causalité. La causalité que nous attribuons, soit à autrui, soit à nous-mêmes, c'est, comme le rappellent les définitions spinozistes, le fond même de l'amour et de la haine, de la gloire et du repos intime ; *acquiescentia in se*. Etant donnée cette place centrale qui revient à la causalité dans la vie sociale et dans la vie morale de l'homme, Dieu est apparu comme animé surtout par la passion de la causalité. Aussi, l'un des objets principaux de la théologie dans le monde occidental sera de déterminer quels sont, dans le monde des puissances surhumaines, les facteurs de causalité : conviendra-t-il de réserver à Dieu « la dignité de la causalité » ? sera-t-il permis de l'éparpiller dans une série de divinités secondaires, de saints intercesseurs ? faudra-t-il n'admettre entre Dieu et l'homme d'autre médiateur que l'homme-Dieu ? — Quant à la créature elle-même, Pascal considère que la tentation par excellence consiste à s'attribuer, en raison de ses avis et de ses conseils, le bien qu'une autre âme accomplit. C'est dans ces occasions, au témoignage de M[me] Périer, que, portant une ceinture de fer pleine de pointes, et se donnant lui-même des coups de coude, Pascal redoublait la violence des piqûres, « et se faisait ainsi souvenir lui-même de son devoir. » — Plaçons-nous maintenant à l'autre extrémité de la grandeur humaine. Voici Louis XIV, qui, par la soumission et l'adulation des Français, s'est imaginé qu'il incarnait dans sa personne l'autorité de la foi et la puissance de la loi, qu'il était le véritable lieutenant de Dieu sur la terre. Qu'est-ce qui le force à sortir d'une « apathie » trop naturelle à quiconque sait n'avoir à subir

aucune résistance de la part des hommes, sinon le désir de tendre jusqu'au bout sa causalité propre (ou tout au moins de s'en donner à lui-même l'impression, car il paraît bien que le Grand Roi se laissait « manœuvrer » par un Louvois ou par une Maintenon) ? Il suffira d'évoquer ici les pages où Saint-Simon le montre, obéissant, dans ses folles dépenses pour Marly, au « plaisir superbe de forcer la nature » — d'autant plus favorable à l'accroissement du pouvoir de ses commis, « qu'en précipitant un secrétaire d'Etat de sa place, ou un autre ministre de la même espèce, il le replongeait lui et tous les siens dans la profondeur du néant d'où cette place l'avait tiré » — enfin, dans sa conduite à l'égard de « ses bâtards,... aiguillonné d'un regard de jalousie sur la naturelle grandeur des autres sans son concours... allant jusqu'à égaler les bâtards aux princes du sang, comme s'il eût pu... faire les hommes ce qu'ils ne sont pas de naissance ». A nos yeux, ce que Saint-Simon met en un relief inoubliable et sur un exemple privilégié, ce sont bien les ressorts secrets qui ont maintenu pendant des siècles la liaison entre la cosmologie et la théologie ; d'où surgit comme une auréole autour d'une réflexion d'apparence abstraite et toute théorique sur la nature de la causalité physique.

259. — L'action de ces ressorts ne nous apporte pourtant pas une solution complète du problème que nous nous sommes posé ; car une telle action demeure à certains égards une action d'ordre négatif. Elle refoule, ou tout au moins elle empêche d'affleurer à la conscience, l'intelligence de l'anthropomorphisme qui est au fond de la causalité aristotélicienne. Mais, pour expliquer comme l'anthropomorphisme a été durable, il faut y joindre autre chose : le prestige *logique*, et à certains égards *extra-logique*, *illogique*, de l'instrument que le génie d'Aristote a mis au service de la causalité anthropomorphique. Pendant des siècles le crédit de la théologie et la fascination du syllogisme se sont appuyés et fortifiés l'un l'autre. Or, avec le déclin de la scolastique, celle-ci a survécu à celui-là. Tel philosophe ou tel savant, qui s'estime, en toute sincérité, affranchi des préjugés antérieurs à l'avènement de l'ère positive, ne reconnaît pas le préjugé théologique dans la prééminence accordée à la forme déductive pour l'exposition et pour la justification du savoir. Il demeure à son insu prisonnier de l'adage : *Ab Jove principium.*

Il importe de remarquer qu'en remontant à l'origine de cette alliance entre la tradition théologique et l'idéal déductif, on est témoin d'une de ces anomalies dont l'histoire est cou-

tumière. Un texte aristotélique désigne comme précurseur de la méthode syllogistique, Socrate, dont on ne saurait contester, dit le livre M de la *Métaphysique* (4, 1078 *b* 23), qu'avec les raisonnements par induction et les définitions générales, qui sont au point de départ du syllogisme, il ait posé les fondements du savoir scientifique. Et, en effet, considérons l'entretien de Socrate avec Lamproclès, relaté par les *Mémorables* (II, 2) ; qu'il ait été tenu ou non, il demeure *l'entretien-type*, qui définit l'influence exercée sur les innombrables lecteurs de Xénophon par l'enseignement désigné du nom de Socrate ; à ce titre, il est la plus incontestable comme la plus efficace des réalités historiques. Cet entretien revêt, de lui-même, l'aspect d'un syllogisme dont la maïeutique manifeste successivement les deux prémisses :

Les ingrats sont les plus odieux des hommes,

Un fils qui se conduit mal avec sa mère est un ingrat ;

d'où la conclusion pratique se tire d'elle-même. Or, la création d'une telle méthode a comme conséquence une thèse d'une importance capitale — thèse à laquelle Socrate n'a peut-être pas été fidèle, puisqu'on lui attribue la vague esquisse d'un finalisme théologique, dont on ne peut nier toutefois qu'il a eu la conscience, qu'il l'a transmise en pleine lumière à ses contemporains, car le témoignage d'Aristote (*Met.* A, 6, 987 *b* 1) est ici décisif : Socrate s'est occupé des questions morales, nullement des problèmes concernant la nature. Aux yeux de Socrate, il faut savoir pour faire ; avant d'aspirer à comprendre comment quelque chose s'est fait, il faudrait l'avoir fait. La morale est la science accessible aux hommes, comme la physique est la science réservée aux Dieux. Par un même progrès de sagesse, nous voudrons devenir les artisans de notre propre conduite, et nous reconnaîtrons les Dieux comme les ouvriers de l'univers, seuls capables par conséquent de posséder le mécanisme de leur action.

Tandis que la cosmologie d'Anaxagore, plus proche du spiritisme que du spiritualisme véritable, se représente le νοῦς comme un fluide léger, principe de l'agitation universelle, Socrate assure la base d'une philosophie de l'esprit, en marquant une ligne de démarcation radicale, et qui aurait dû être désormais infranchissable, entre l'*anthropomorphisme* et ce qu'on pourrait appeler déjà l'*humanisme*. L'anthropomorphisme projette inconsciemment sur les choses et sur Dieu même l'âme de l'homme ; l'*humanisme* ramène cette âme à la conscience de sa juridiction propre, sans laisser les questions qu'il peut traiter effectivement par son action spécifiquement humaine, se perdre dans un ordre plus

général de problèmes auxquels il n'apportera que la solution illusoire d'un discours imaginaire. Et pourtant la sagesse pratique de Socrate n'a pas arrêté l'élan spéculatif. En un sens, au contraire, du fait qu'était mise au jour la puissance créatrice de la réflexion, la vigueur de cet élan devait naturellement se trouver renforcée. Le *Socrate* du *Phédon* indique, avec une merveilleuse netteté, comment l'homme croira se rendre compte de l'ordre cosmique, en introduisant dans l'univers une intelligence semblable à celle par laquelle il se rend raison à lui-même de sa propre conduite. On le voit, tout à la fois, définir l'origine de l'anthropomorphisme physique et en soutenir la légitimité. Paradoxe que Platon a résolu dans le *Timée* en insistant sur le caractère *mythique* de la cosmologie finaliste. Au Dieu des philosophes, à l'*Idée du Bien*, principe de connexion intellectuelle, il oppose et il subordonne le Fabricateur du monde, le *Démiurge*.

Mais, avec Aristote, disparaît le souci de distinguer le Dieu qui est *en esprit et en vérité*, d'une part, et, d'autre part, la puissance toute physique et toute matérielle d'organisation. Il n'est plus question de *mythe :* le sérieux de la science exclut la frivolité du mythe. En fait, lorsqu'il use de la finalité platonicienne en s'abstenant de toute réflexion sur son caractère mythique, lorsqu'il l'érige en vérité scientifique, Aristote fait descendre, et descendre pour des siècles, la physique dans le plan de la mythologie ; il prépare le mouvement de retour aux traditions populaires, par quoi s'expliquera, chez les Scolastiques, la promotion du démiurge platonicien au rang de divinité absolue. Et, par un choc en retour qui est des plus singuliers, l'instrument de cette décadence spirituelle va être la théorie du syllogisme, fondée sur l'extension des procédés socratiques à l'univers de la spéculation. Grâce à cette théorie, l'anthropomorphisme de la causalité s'est revêtu d'une apparence scientifique.

260. — La théorie du syllogisme suppose deux moments : le moment de régression, qui a son point d'appui dans l'induction socratique et qui fournit la majeure du syllogisme, et le moment de progression constitutif du syllogisme proprement dit, celui où l'on passe de la majeure à la conclusion, qui se traduisait chez Socrate par l'application à tel ou tel cas particulier de la définition de la justice, de la reconnaissance ou du courage. Aristote a distingué avec la plus grande netteté ces deux moments, non seulement dans le paragraphe des Analytiques qu'il a consacré à l'induction *per enumerationem simplicem*, mais encore dans un certain nombre de

passages consacrés aux formes imparfaites du raisonnement. Seulement, pour Aristote, ces deux moments n'ont pas la même valeur d'objectivité. Le moment inductif, orienté vers les prémisses, exprime un processus d'acquisition, qui est relatif à nous : c'est l'*ordre de la connaissance*. Le moment déductif, orienté vers la conclusion, exprime l'action même de la nature, en tant qu'elle est productrice des phénomènes : c'est l'*ordre de l'être*. Autrement dit, l'école socratique avait découvert l'analogie entre l'explication de la conduite humaine par l'intelligence humaine et la fabrication de l'univers physique par l'intelligence divine. De cette analogie aurait pu résulter (du point de vue que le progrès de la réflexion moderne nous a rendu familier nous serions tentés de dire : *aurait dû*) cette conséquence que l'anthropomorphisme des cosmogonies traditionnelles était dévoilé, que l'ontologie physique allait se résorber et se dissiper par l'éclaircissement de son origine psychologique. En fait, dans la génération qui suit Platon, et une fois évanouie l'influence immédiate de l'humanisme socratique, le contraire se produit. Si Aristote signale le renversement entre l'ordre *régressif* de l'*induction* et l'ordre *progressif* de la *déduction*, c'est pour subordonner l'induction à la déduction, laquelle correspond à la génération même des choses, laquelle trouve sa forme intellectuelle dans l'adéquation du raisonnement syllogistique.

Le syllogisme établit entre les prémisses et la conclusion une connexion dont le génie d'Aristote a déterminé les conditions suivant une méthode, non tout à fait irréprochable, mais suffisamment rigoureuse pour s'imposer comme le type du κτῆμα εἰς ἀεί, de la théorie qui a d'un coup atteint sa perfection. Cette connexion est, en certains cas, un absolu : « Même si certaines propositions sont assumées, comme les définitions des termes, suivant l'arbitraire des hommes, cependant il en sort une vérité qui n'est nullement arbitraire ; car il est absolument vrai, du moins, que, de ces définitions une fois posées, résultent les conclusions ; ou, ce qui revient au même, la connexion entre les conclusions, c'est-à-dire les théorèmes, et les définitions, c'est-à-dire les hypothèses arbitraires, est vraie absolument [1]. »

Par la nécessité formelle de sa conclusion, le syllogisme devait apparaître avec un caractère d'absolu. Et à cet absolu proprement logique que constitue la liaison intrinsèque des notions à l'intérieur du système, s'ajoute chez Aristote l'ab-

1. Leibniz, *Specimen calculi universalis*. Éd. Gerhardt, t. VII, p. 219.

solu ontologique, parce que l'ordre des propositions est l'ordre même des choses, indépendamment des procédés auxiliaires qui nous ont permis d'acquérir les propositions initiales. De ce double absolu, les géomètres des écoles pythagoricienne et platonicienne avaient acquis sans doute l'exacte conscience grâce à l'effort méthodologique qu'ils avaient accompli pour assurer la rigueur de leurs démonstrations. Toutefois, il ne l'avaient pas explicitement dégagée dans un algorithme défini tel que le renferment les *Analytiques* d'Aristote ; c'est au contraire l'*Organum* aristotélicien qui paraît avoir servi de modèle à l'appareil de l'exposition euclidienne. Surtout, c'était tout autre chose d'avoir réussi à forcer la conviction dans le domaine abstrait de la mathématique, qui pouvait sembler restreint, qui était réservé à un petit nombre d'initiés, ou d'être parvenu à imposer la nécessité d'une conclusion par un instrument qui eût une valeur universelle, qui pût amener la lumière et la paix des esprits, sur les terrains mêmes où l'art prestigieux des sophistes avait multiplié les causes de trouble et de confusion. L'on comprend alors que la découverte de la syllogistique ait provoqué ce qu'il convient d'appeler la *mystique de la logique*, comme les premières conquêtes de l'astronomie et de l'acoustique avaient engendré une *mystique de la mathématique*. On comprend l'éblouissement qu'a subi l'humanité, interposant d'une part entre son imagination anthropomorphique et sa physique ontologique le voile du *sacré ;* d'autre part, appuyant cette physique à l'infaillibilité d'une méthode qui avait pour *idéal* de « tout définir » et de « tout démontrer ».

Ajoutons qu'il s'est produit, dans le domaine de la logique, un phénomène comparable, quoique sur une beaucoup plus grande échelle, à celui que Bernard Brunhes a signalé pour la thermodynamique : une « diversité de fortune », une inégalité de vulgarisation, entre les deux parties d'une même discipline. La logique a, en effet, deux aspects. Sous son aspect positif, elle est un *Art de penser*, ou tout au moins un art de discourir ; elle consiste à exposer, à développer en logistique le syllogisme aristotélicien ; à quoi s'adjoindra, développée en méthode expérimentale, l'induction baconienne. Sous son aspect négatif, elle avertit de ne pas prendre pour une pensée effective ce qui en imite du dehors les apparences verbales ; elle met en garde contre les risques d'erreur inhérents au maniement formel des jugements. Or le danger principal, dans les inférences déductives, c'est de céder à l'entraînement de la réciprocité. Parce que la vérité des prémisses entraîne, à travers le mécanisme des raison-

nements légitimes, la vérité des conclusions, on est tenté de se servir de ce mécanisme pour appuyer à la vérité des conclusions la vérité des prémisses. De ce qu'un raisonnement correct conduit du vrai au vrai, on se persuade par une sorte d'élan spontané que, *a contrario*, un raisonnement correct ne pourrait, à partir de prémisses fausses, conclure qu'à des propositions fausses. Point du tout ; il suffit de se donner des prémisses fausses pour avoir le droit d'en conclure tout ce que l'on voudra, et le vrai lui-même aussi bien que le faux. Tel est l'enseignement assurément le plus utile que la logique puisse fournir pour armer le sens commun contre les pièges de l'éloquence ; mais les logiciens se sont plu à le laisser dans l'ombre, du moins on le chercherait vainement dans quelques-uns des traités les plus considérables.

261. — Ainsi, autour de la syllogistique d'Aristote, s'est développée toute une atmosphère *extra-logique*, qui a entretenu le rêve millénaire de l'avènement d'un règne *panlogique*. Or voici le fait : le développement de la logique elle-même, en tant que discipline positive, c'est cela qui interdit au rêve de prendre corps. Pour démontrer ce point capital, nous n'aurons qu'à suivre l'argumentation d'Hamelin contre la doctrine aristotélicienne de la causalité, interprétée d'ailleurs dans un sens purement logique. Selon cette interprétation, Aristote s'est proposé, pour faire rentrer « l'explication par les causes » dans le cadre de l'explication logique, d' « établir que le processus causal est identique avec le processus syllogistique, c'est-à-dire déductif [1] ». Dans ce cas, « en prenant pour accordé que toute médiation est une identification » (p. 248), on aboutit à considérer le rapport de causalité comme une relation purement analytique. Mais, remarque Hamelin, c'est accorder au syllogisme une vertu progressive dont il est dépourvu ; car, « en soi, le syllogisme n'est qu'un retour sur ce qui est acquis... Ce qu'il a de mouvement, nous voulons dire de mouvement progressif, il l'emprunte et, par conséquent, il faut qu'il y ait du mouvement en dehors de lui » (p. 250). Avant qu'intervienne le raisonnement proprement dit, qui se donne l'apparence de servir à quelque chose et de fournir la solution, en réalité le problème devrait être résolu ; et c'est ce qui rend « inacceptable et impossible » la théorie de l'explication causale, telle qu'Hamelin a cru la rencontrer chez Aristote : « Le monde, au point de vue de la causalité, serait l'exact analogue des théorèmes en mathéma-

1. *Essai sur les Éléments principaux de la représentation*, p. 243.

tiques. Les définitions posées, les théorèmes s'ensuivent déductivement. De même, les causes étant posées, les effets s'en déduiraient. Remarquons d'abord que les définitions sont antérieures au travail déductif. Il n'en serait pas autrement des causes. On aurait à les poser par un procédé synthétique quelconque, empirique ou rationnel. » (P. 249.)

Nous avons reproduit les grandes lignes de cette discussion ; car elle met nettement en lumière une idée qui nous paraît essentielle, c'est que la comparaison entre l'ordre des relations logiques et l'ordre des relations physiques, fût-elle poursuivie avec l'intention de les rapprocher et de les fondre, aboutit effectivement à les isoler et à les opposer. Et si l'on généralise, comme a fait M. Meyerson dans son ouvrage *De l'Explication des Sciences*, la conception d'un ordre exclusivement logique, si on l'attribue, ou si on l'impose, à la raison, devenue la faculté de réduire le même au même, l'on n'aboutit qu'à multiplier systématiquement, sinon gratuitement, les paradoxes et les antinomies du savoir scientifique. Une explication qui consisterait dans une identification, ne pourrait être qu'illusoire ; ce serait tout au plus un éclaircissement verbal et, à cet égard, suivant une remarque de Kant, il y a dans la langue allemande une curieuse association d'idées : « *Die deutsche Sprache hat für die Ausdrücke der* Exposition, Explication, Declaration *und* Definition, *nichts mehr als das reine Wort :* Erklärung [1]. » Or si la raison pouvait admettre que l'éclaircissement des mots fournit l'explication des choses, c'est que la raison humaine serait un défi au bon sens. « N'est-il pas clair, écrivait Hamelin dans la conclusion même du passage que nous avons cité, qu'il y aurait absurdité à absorber dans une forme morte une notion qui suppose le temps et le changement ? La relation causale n'est pas analytique. » (P. 250.) A nos yeux donc, on aurait beau insister, en accumulant les témoignages susceptibles de mettre en relief le fait que l'absurdité, avouée comme telle, est pourtant inhérente à la pensée humaine, qu'elle se présente dans l'histoire de la science, sinon comme le privilège, du moins comme *la caractéristique*, de la raison. Nous répliquerons que les témoignages historiques peuvent forcer la conviction d'un psychologue ou d'un sociologue qui pratiquerait l'adage : *Error communis facit jus ;* ils ne pèsent pas d'une once sur l'esprit du philosophe exercé à la critique épistémologique.

1. *Critique de la Raison pure. La discipline de la Raison pure dans son usage dogmatique.* Cf. B. II, 302.

Déjà d'ailleurs, pour Aristote, à qui Hamelin fait remonter la tradition de la causalité analytique, l'axiome : *le moyen terme est cause*, ne nous paraît nullement avoir eu cette signification étroite et unilatérale, que l'élément logique a le primat sur la réalité génératrice ; il ne la constitue pas, il l'exprime, et cela est tout différent. Le syllogisme est (ou *pourrait devenir*, car dans ce qui nous est parvenu d'Aristote on trouve seulement esquissée la réduction de la physique au mécanisme de la déduction) l'instrument de l'exposition et de la démonstration. Mais la position du moyen terme dans le raisonnement est subordonnée à l'intuition des formes spécifiques qui sont en travail et en action dans la nature, qui impriment, à l'univers, à l'univers physique comme à l'univers biologique, son caractère d'ordre total et d'harmonie. Une telle intuition est, chez Aristote, tout à la fois immédiate et objective, parce qu'elle est d'origine esthétique. Le propre de l'artiste n'est-il pas de transposer en vision immédiate son intelligence des choses, de la même façon qu'il communique à son œuvre, par les efforts parfois les plus compliqués et les plus difficiles, par des raffinements d'artifices, une irrésistible illusion de simple, de facile, de spontané ?

262. — Avec le moyen âge s'accusera l'exigence logique qui tend à isoler les prémisses du syllogisme et à chercher leur justification en dehors de la sphère du raisonnement, tandis que s'est évanouie la vision esthétique qui divinisait la nature en lui conférant un art intime, supérieur à l'art humain. D'où le recours à un être qui est le créateur de la matière comme des formes. Une physique d'allure syllogistique repose sur la connaissance des fins divines : elle commence par supposer que l'homme possède une psychologie de Dieu. Mais, ainsi que le remarque Descartes, s'il est un secret que Dieu s'est jalousement réservé, c'est bien celui de sa propre psychologie. Nous n'avons pas assisté à ses conseils ; nous ne participons pas à ses desseins [1]. Il nous a donc refusé la lumière que nous invoquions de lui, plus exactement pour laquelle nous l'avions évoqué.

De l'impasse où l'aristotélisme avait acculé la cosmologie, Descartes pense s'être dégagé en récusant tout à la fois la méthode syllogistique et le primat de la finalité. La liaison de l'effet à la cause, ce n'est pas celle du phénomène à la force qui le produit, c'est celle de la conséquence au principe qui en rend mathématiquement raison. La déduction, consi-

1. Cf. *Principia philosophiae*, I, 28.

dérée par Descartes comme synthèse, ne se suffit plus à elle-même. Avant d'exposer ce qu'on sait, il faut avoir découvert son savoir. Dès lors, le processus cartésien d'analyse, qui est le processus de l'invention, est le plus fécond et le plus direct ; la synthèse pourra utilement le compléter, mais elle devra lui demeurer subordonnée. De là cette théorie originale et singulièrement profonde qui, au lieu de se borner à distinguer l'analyse et la synthèse comme deux démarches inverses entre lesquelles on est libre de choisir, les comprend, les soude l'une à l'autre, dans l'unité d'une même méthode. Seulement, lorsqu'on passe de la méthode au système, on constate que Descartes a laissé peut-être échapper le plus clair du bénéfice que comportait cette théorie. Au-dessus des règles d'analyse et de synthèse, il pose une règle d'évidence, fondée sur l'existence d'une intuition qui atteint le simple et l'absolu. Et la conséquence, c'est que le préjugé scolastique de l'autonomie de la déduction synthétique va survivre à la ruine de la syllogistique, et qu'il ramène inévitablement la théologie à la base de la cosmologie. Aux essences spécifiques et génériques, qui sont des concepts creux, seront sans doute substituées les essences intelligibles, comme l'étendue et le mouvement, qui sont des notions rationnelles. Mais, pour avoir le droit d'affirmer que ces essences, qui expriment l'être de la pensée, correspondent aussi à l'être de la nature, il faut passer par-dessus la subjectivité de l'homme, invoquer les perfections infinies d'un Dieu qui est toute puissance et toute bonté, qui, par l'unité de cette puissance et de cette bonté, garantit la correspondance de l'intelligible et du réel, la déduction mathématique de l'univers.

Assurément, et tant que Descartes se tient dans les limites de la physique mathématique, le Dieu cartésien semble éloigné de l'anthropomorphisme. Il ne s'agit plus, en effet, d'ériger une psychologie en ontologie, d'aller des fins supposées de Dieu à l'ordonnance du monde. La raison qui apparaît chez l'homme est celle que Dieu a manifestée, et c'est la même, par suite, qui apparaîtra dans les choses : la lumière naturelle est le témoignage d'une *présence*, plutôt qu'un effet matériel de *puissance*. Seulement le Dieu de l'immanence spiritualiste, l'*Idée* platonicienne de l'*Un-Bien*, n'est pas le seul Dieu auquel se réfère Descartes. Le réalisme des essences mathématiques, en l'obligeant à séparer le plan de l'intellectualité pure et le plan de l'apparence sensible, le conduit à réintégrer, à côté du Dieu garant de l'objectivité des idées claires et distinctes, un autre Dieu, celui dont il s'autorise pour ajouter foi aux croyances obscures et confuses

quand il lui semble qu'elles traduisent une inclination constante de l'organisme, normalement conformé et disposé. Et nous l'avons vu déjà, ce retour à l'anthropomorphisme va gagner, avec Newton, la région initiale de la mécanique rationnelle. Du moment, qu'*espace*, *temps*, *mouvement*, ne sont plus ce qu'ils étaient pour Descartes, des notions pleines qui fournissent immédiatement au monde leur contenu, du moment que le savant ne les utilise que sous leur aspect formel à titre de relation pour la mesure des choses, comment aurait-on le droit de maintenir au système du monde le caractère déductif qui est supposé en assurer la rationalité, si l'on ne pouvait rattacher *espace relatif* et *temps relatif* au double *absolu* d'une étendue immense et d'une durée éternelle ? Et où loger ce double absolu, sinon dans le *sensorium* de cet être *supra-humain*, mais tout de même *trop humain*, qui est le Dieu de Newton ?

L'échec du XVIIe siècle dans sa tentative pour demeurer fidèle au principe de la déduction, tout en écartant l'anthropomorphisme, est souligné par la destinée des doctrines critiques et positivistes. Il suffit, encore ici, de rappeler le résultat de nos études précédentes. L'effort essentiel des deux doctrines a précisément été de constituer une philosophie de la science qui fût complètement indépendante de la théologie rationnelle comme de la théologie révélée. Kant déduit la cosmologie des principes de l'*Analytique transcendantale* auxquels se joint, comme unique emprunt à l'expérience, la notion du *mouvement*. Position précaire. Si l'expérience doit intervenir à l'origine même de la déduction, c'est que les considérations *a priori* sont insuffisantes, et dès lors nous perdons tout droit de limiter *a priori* ce qu'elle va nous fournir pour pénétrer les secrets de la nature. Au contraire, et si l'on voulait satisfaire, coûte que coûte, l'aspiration à la déduction des principes de la mécanique ou de la physique, force serait d'aller jusqu'à l'idéalisme de Fichte qui réintègre le mouvement dans le système des notions rationnelles, qui présente le système comme dérivant tout entier de la productivité inhérente à l'action efficace du *moi* pur.

La doctrine de Comte offrira un spectacle tout analogue, transposé en quelque sorte du plan métaphysique dans le plan positif. La déduction qui donne à la mécanique la dignité d'une science exacte, repose sur la notion de *faits généraux*. Mais cette notion est une notion équivoque qui rend instable tout l'édifice de la philosophie positiviste. La valeur de fait, qui est inséparable de la donnée particulière, et la valeur de généralité, requise pour l'établissement des principes, appa-

raissent incompatibles. Dès lors, on ne saurait maintenir le primat de l'idéal déductif, sans être amené à signaler (peut-être au fond sans introduire) une contradiction dans l'idée de vérité scientifique, qui paraissait jadis simple et normale. Et ainsi s'est opéré le passage, si paradoxal pour la génération qui en a été le témoin, du positivisme fondé sur l'autorité de la science, aux doctrines qui dissolvaient la science dans une création de la *synthèse subjective :* synthèse sociologique ou synthèse psychologique, celle-là inclinant le savoir devant le caractère sacré des représentations collectives, celle-ci le rabaissant au niveau d'une recette pour l'action, voire d'une fantaisie de dilettante. De quoi l'on s'était réclamé, dans des polémiques retentissantes, pour conclure à la faillite, sinon de la science, du moins du *scientisme.* Mais, à travers le *scientisme* qui était visé, ce qui pouvait seul être effectivement atteint, c'est, nous espérons l'avoir établi, la survivance d'un idéal déductif. Et cet idéal est totalement étranger aux préoccupations des savants. Fondé en apparence sur la logique, il se maintient en fait malgré la logique, qui n'a pu manquer d'en démasquer le vice radical. Il a sa source tout à fait ailleurs, dans un rayonnement émotif dont le centre est la causalité, parce qu'à la causalité se lie le sentiment le plus profond qui rattache les hommes les uns aux autres : celui que nous éprouvons à l'égard de ceux qui ont décidé de l'orientation de notre vie, celui surtout qui naît en nous à l'idée d'avoir joué dans une destinée un rôle d'arbitre et de guide.

CHAPITRE LV

NATURALISME ET INDUCTION

263. — La solidarité entre les croyances anthropomorphiques et la méthode purement déductive, dont l'histoire nous fait comprendre l'origine, suscite l'espoir que l'on rétablirait l'objectivité compromise du savoir scientifique si l'on parvenait à éliminer tout à la fois *synthèse subjective* et *idéal déductif*. Pour dégager clairement la portée de cette double élimination, il convient de se référer au problème traité par Auguste Comte dans un passage capital de la *Cinquante-huitième leçon* du *Cours de Philosophie positive : Appréciation finale de l'ensemble de la méthode positive*. Il s'y propose de déterminer laquelle des disciplines du tableau encyclopédique devra être appelée à « finalement prévaloir, non plus pour l'essor préparatoire du génie positif, mais pour son actif développement systématique » (t. VI, p. 650). Et Auguste Comte commence par écarter, comme étant « assurément trop éloigné à la fois du point de départ et du but convenables à l'ensemble de l'élaboration positive... le couple intermédiaire, formé par la philosophie physico-chimique ». Il retiendra seulement pour « la prééminence mentale » les titres du premier et du dernier des « éléments spéculatifs » : *mathématique* et *sociologie*. Or, des considérations du chapitre précédent, il ressort que la manière même de poser le problème est factice et arbitraire. Postuler que l'alternative n'existe qu'entre la mathématique et la sociologie, c'est se condamner à mettre toujours l'homme en présence de l'homme : ici, une subjectivité abstraite qui dégénère aisément en mystique ; là, une subjectivité concrète qui prend aussi les allures, sinon d'une religion, du moins d'un culte. Le développement de la carrière de Comte ne souligne qu'avec trop d'éloquence l'inversion de l'orientation positiviste par rapport à la tendance véritable de la méthode positive. Ce que cette méthode exige de l'homme, n'est-ce pas d'abord qu'il se rende capable d'affranchir sa connaissance de l'univers de ce qu'il y avait introduit de lui-même, par l'élan de l'*intellectus sibi permissus* ? L'art, suivant l'admirable formule de Bacon, c'est *l'homme ajouté à la nature*. Retirez cette addi-

tion : il restera la nature elle-même qui est l'objet de la science.

Telle est, effectivement, sinon la pensée de Bacon qui ne se laisse emprisonner dans aucune formule, du moins le programme d'un naturalisme qui procède de l'influence baconienne. Mais, si séduisant que soit ce programme, on peut dire qu'il manifeste, et par sa séduction même, le caractère d'utopie qui est inhérent au dogmatisme, qui apparaît dans un dogmatisme de l'expérience, de la nature donnée, plus scandaleux encore que dans un dogmatisme de la logique et de l'être en soi. Le réalisme naturaliste prend pour norme de vérité un contact immédiat qui s'établirait entre l'homme et les choses. Une expérience *immédiate*, c'est nécessairement aussi une expérience *originelle*. Il faudrait donc que la nature, par une sorte de grâce spontanée, se présentât à l'homme de telle façon que la structure du sentant n'altérât en rien la réalité du senti ; le but de la connaissance serait atteint d'emblée, sans qu'il y eût à considérer pour elle-même cette connaissance, à lui conférer en quelque sorte une épaisseur intrinsèque, à l'interposer entre nous et les choses. Mais c'est ici que nous nous heurtons au caractère le plus *ostensif* de l'expérience humaine : l'humanité, dans le cours effectif de son évolution, n'a pas joui, ou n'a pas su se contenter, de cette expérience immédiate qui serait l'A et l'Ω du savant. C'est un fait que l'empirisme a dû être découvert, tout au moins redécouvert, comme exprimant, au rebours des pratiques devenues naturelles à l'humanité, un idéal de marche vers la nature, ou de retour à la nature. Un tel fait appartient au plan des phénomènes, il est conditionné par des antécédents qui appartiennent eux-mêmes à l'ordre de l'expérience et de la nature. Finalement donc, nous ne pouvons ériger le réalisme du donné en un programme d'avenir, sans nous heurter à la constatation qui risque de tenir en échec le programme : l'homme souffre d'une inaptitude radicale et foncière à saisir le donné en tant que donné.

De ces conséquences, inévitables dans l'hypothèse du naturalisme pur, Bacon a eu le sentiment profond. Nul n'a davantage insisté sur la discordance radicale, *discrepantia harmoniæ*, entre l'esprit de l'homme et l'esprit du monde. Nul n'a prononcé avec plus de force les paroles qui commandent de laisser à jamais tout espoir dans le chemin vers la science et vers la réalité. Que peut-on attendre de l'homme, du moment que son entendement, suivant l'une des théories fondamentales du *Novum Organum*, « semblable à un miroir infidèle, infléchit les rayons émanant des choses, mêle sa

propre nature à leur nature, que, par suite, il gâte et il tord ». (I, 41.)

264. — Il est vrai, d'ailleurs, que Bacon lui-même pose la question du salut. La nature humaine ne pourra-t-elle pas être « rachetée » ? Entre elle et la nature universelle, ne sera-t-il pas possible de rétablir l'harmonie, la sympathie ? Il faudrait assurément faire intervenir quelque chose qui dépassât les forces ordinaires de l'homme abandonné à lui-même, disposer d'un secret de magie. Mais c'est une vertu de ce genre que l'enthousiasme de Bacon attribue à l'induction. Et en effet l'induction est fondée sur cette révélation surprenante que, pour parvenir à l'action efficace, il convient de *défaire* et non de *faire*, de procéder *par le moins* et non *par le plus*. Nous voulons deviner la nature, en raisonnant et en imaginant ; mais nous la connaissons et nous la possédons, cette nature, en ce sens qu'elle nous est déjà donnée avec les perceptions. Seulement, les perceptions sensibles, telles qu'elles se présentent à la conscience, s'enchevêtrent dans une complexité et une confusion déconcertantes, tandis que la nature, cachée par derrière, est un dessin à lignes régulières et bien suivies. Aussi ne sera-t-il pas question d'inventer. Le rôle de la science est de découvrir le simple qui est contenu dans le complexe, qui est déjà donné en lui — et cela grâce à un triage des apparences immédiates, par une séparation, *fil à fil*, du tissu présenté à l'observation vulgaire. Une telle méthode aura une apparence d'infaillibilité ; car, en faisant *table rase* de ce que l'esprit pouvait ajouter à la nature, elle supprime toute médiation d'intelligence et par là tout risque d'erreur. On ne voit pas où la fissure se produirait, puisque l'homme a complètement abdiqué devant les choses, puisqu'il a fait vœu de soumission complète, et que c'est à force de savoir obéir qu'il espère satisfaire l'ambition de commander un jour.

Nous l'avons vu pourtant : l'empirisme, même avec la mise au point laborieuse que John Stuart Mill en a tentée dans son *Système de Logique*, n'a pas supporté l'épreuve de la réalité scientifique. Les canons de la méthode inductive peuvent, dans les cas les plus favorables, constituer des procédés auxiliaires pour un exposé justificatif de certains résultats ; ils ne sont pour rien dans la conquête ou dans l'intelligence de ces résultats, ils sont étrangers à l'esprit qui anime le savant ou le philosophe. De cet échec la raison est manifeste : opposer le naturalisme à l'anthropomorphisme, l'objectivité de l'induction à la subjectivité de la déduction, c'est encore opposer

un dogmatisme à un autre. Le réalisme qualitatif de Bacon avait cru trouver dans l'induction une machine à éliminer les hypothèses. Or cette croyance implique le postulat qu'il n'y a pas d'autres hypothèses que celles qui sont consciemment et explicitement introduites dans le système du savoir.

Mais justement d'un tel postulat l'histoire a fait justice La conception d'une nature qui préexisterait à la science et qui se représenterait telle quelle dans l'esprit humain, admise d'emblée par l'empirisme, est elle-même une hypothèse, et qui nous a paru contredite par le développement de la physique depuis Bacon. Certes, le réalisme qualitatif sera toujours en droit de soutenir qu'on tourne le dos à l'être véritable, en abandonnant la plénitude charnelle de la qualité pour le squelette et l'ombre de la quantité. Mais il se transforme alors en doctrine métaphysique, qui prolonge l'expérience humaine au delà de ce qu'elle a de proprement humain, qui transcende les données en apparence immédiates jusqu'à rétablir l'unité indivisible d'un continu tout qualitatif. Quand, au contraire, le réalisme qualitatif prétend, avec Mill, se placer sur le terrain du savoir positif, fournir à la physique la garantie d'une objectivité absolue, en écartant l'apport prétendu illégitime, l'intrusion arbitraire, de l'activité spécifiquement intellectuelle, alors, par cette prétention même, il met en évidence l'écart qu'il y a une théorie naturaliste de la science et la science même de la nature. S'il est en effet une « variation concomitante » dont le naturalisme aurait dû tenir compte, c'est bien celle-ci : la physique a revêtu un caractère de positivité scientifique d'autant plus accentué qu'elle s'éloigne davantage de la qualité en tant que telle, pour s'attacher aux seuls coefficients obtenus par la mesure. Cette condition de mesure est préalable à toute conception, à tout langage d'ordre scientifique : « Je dis souvent, écrit lord Kelvin dans un passage cité par Lucien Poincaré [1], que si vous pouvez mesurer ce dont vous parlez et l'exprimer par un nombre, vous savez quelque chose de votre sujet, mais si vous ne pouvez pas le mesurer, si vous ne pouvez pas l'exprimer en nombre, vos connaissances sont d'une pauvre espèce et bien peu satisfaisantes. » De cette thèse, l'on ne pourrait assurément souhaiter guère d'illustration plus piquante que les exemples mêmes invoqués par Mill : « *Food nourishes*, *Fire burns*, *Water drowns*. » Seraient-ce là, comme il le laisse entendre, des données de l'expérience immédiate à ce titre dignes de toute notre confiance ? Evidemment non. De

1. *La Physique moderne*, p. 22.

telles assertions ne prennent une apparence d'immédiation que par les abréviations du langage usuel, qui les transforme d'ailleurs en autant d'erreurs manifestes. A des faits vulgaires opposons des faits vulgaires. Il n'est pas vrai que l'*eau noie*, car dans l'eau on prend aussi des bains ; ce n'est pas l'eau qui noie, c'est beaucoup d'eau ; on peut dire, sans grand paradoxe qu'un peu d'eau dans une mare ne fait pas le même effet que beaucoup d'eau dans la mer. De même le feu peut réchauffer sans brûler ; et une trop grande quantité d'aliments provoque l'indigestion au lieu de nourrir. *Guérir* et *empoisonner* sont assurément deux propriétés contraires ; l'expérience nous dérouterait bien plutôt qu'elle nous instruirait, si nous en rapportions les effets directement à la qualité des substances, sans tenir compte de leur dosage.

265. — C'est donc une gageure que de vouloir élever un système de *Logique inductive*, destiné à fonder la méthode de la physique, en commençant par *escamoter* la théorie de la mesure, et en n'accordant qu'une place subordonnée à la considération de la quantité, en en faisant simplement une circonstance favorable pour une application plus aisée de la méthode directe, alors que la physique est essentiellement, comme y insiste d'une façon si heureuse M. Norman Campbell au début de son récent ouvrage : *Physics, The Elements* [1], la science de la mesure. Comment alors expliquer qu'en plein XIXe siècle John Stuart Mill se soit engagé dans une pareille aventure ? C'est, croyons-nous, que la théorie de la mesure est liée à la théorie de l'intelligence, que, pour se rendre compte du rôle que joue la mesure dans la constitution de la science positive, il faut avoir compris au juste en quoi consiste l'intelligence. De quoi il convient que nous cherchions à faire la preuve, afin de redresser la perspective d'illusion qui a entraîné la persistance singulière du réalisme qualitatif.

Toute mesure se fait dans l'espace, et corrélativement dans le temps, définis comme fournissant les dimensions élémentaires. Mais où seraient pris, du point de vue empiriste, ces instruments de mesure ? Ce n'est pas à l'intérieur des choses. Dans un réalisme des qualités, où les corps préexistent à l'espace, il n'y a pas d'étendue : on est seulement autorisé, ainsi que le fait d'ailleurs Aristote, à parler du *lieu* comme d'une propriété inhérente à tel ou tel corps. Et de même, la réalité du temps, en sa vérité psychologique, consiste, suivant l'éclatante démonstration de M. Bergson, dans le rythme indivi-

1. Cambridge, 1920, p. 5, n. 1.

duel de durée qui est caractéristique, qui est constitutif, de la vie intérieure. La conclusion serait donc celle-ci : l'intelligence, cherchant à manier l'espace et le temps qui sont les instruments de la mesure et les conditions de la science, sera obligée de les déraciner du terrain où ils ont leur être véritable ; elle sera réduite aux fantômes de l'espace en soi et du temps en soi qui errent en quelque sorte dans les intermondes, flottant entre les qualités des consciences et les qualités des choses, ne reflétant que la prise la plus superficielle de l'esprit sur l'aspect le plus extérieur de la réalité : « Ce qu'il y a de fluide dans le réel lui échappera en partie, et ce qu'il y a de proprement vital dans le vivant lui échappera tout à fait. *Notre intelligence, telle qu'elle sort des mains de la nature, a pour objet principal le solide inorganisé*[1]. »

Pour nous, cependant, quelque chose rend difficile à maintenir cette conception de l'intelligence : c'est qu'elle se réfère à une interprétation du savoir scientifique qui nous semble définitivement dépassée par l'évolution de la pensée humaine, car il est visible qu'elle a sa source dans la philosophie des mathématiques, devenue classique avec l'*Esthétique transcendentale*. Là, en effet, avec le nombre entier et avec la géométrie euclidienne, le monde de la quantité apparaissait donné d'un coup, à jamais cristallisé dans des formes *a priori*. Dès lors aussi, la physique mathématique, procédant par déduction, exigeait le sacrifice de ce que l'expérience révèle de divers et de spécifique, de perpétuellement mobile et de perpétuellement nouveau dans les apparences de l'univers. Mais l'enquête que nous avons poursuivie sur l'évolution de la pensée à travers les trois derniers siècles ne nous permet plus de poser l'alternative, telle quelle, entre le réalisme de la qualité et le réalisme de la quantité. Nous avons vu ces deux réalismes se détruire l'un l'autre. Plus exactement, le progrès de la physique mathématique les détruit l'un l'autre, au profit de l'idéalisme qui fait de la mathématique un instrument souple et vivant, infiniment plastique et infiniment fécond, destiné à capter et à rendre présentes, sinon pour les sens du moins pour l'intelligence, celles des qualités que l'infirmité de notre organisme et de notre perception laissait échapper, à préciser, à nuancer, notre connaissance des autres, en les reliant à l'universelle réalité qui conditionne leur devenir.

Pour suivre à travers tout son développement le service rendu par l'instrument mathématique à la science positive, il nous semble donc qu'une chose est avant tout nécessaire :

1. Bergson, *l'Évolution créatrice*, p. 166.

ne pas limiter, comme faisait Kant implicitement, ou le néo-criticisme explicitement, l'analyse abstraite à l'arithmétique de Pythagore. Le conflit de l'activité mathématique et de la représentation matérielle s'est effectivement produit dès la découverte des irrationnelles ; il a laissé sa trace dans les paradoxes de Zénon d'Elée. Or ce qui s'embarrasse dans ces paradoxes de Zénon d'Elée, ce n'est pas l'intelligence proprement dite, c'est ce qui en serait, suivant nous, le contraire, c'est l'imagination représentative qui cherche à voir une *chose* là où il est question de comprendre un *rapport*. L'importance que certains penseurs du XIXe siècle ont accordée à ces paradoxes, et au nom de laquelle déjà Berkeley s'était engagé dans d'absurdes querelles contre le calcul des fluxions, a, suivant nous ce résultat, non de juger, encore moins de condamner, la valeur d'intelligibilité qui appartient aux notions d'infini mathématique et de continuité, mais de tracer une ligne de démarcation authentique entre l'inspiration profonde du réalisme antique et l'inspiration profonde de l'idéalisme moderne.

266. — Et en effet voici qui a la valeur d'une expérience décisive. Si l'intelligence était, comme le pensait Zénon d'Elée, comme le voulait encore Renouvier, représentation du discontinu, l'humanité serait demeurée accrochée à l'atomisme arithmétique des Pythagoriciens. Or, la mathématique, développée chez les « dompteurs de chevaux », chez le peuple marin qui sympathisait avec le vent et en pliait le caprice à ses desseins, c'est un élan de l'intelligence pure qui pousse ses objets par delà l'intuition jusqu'à l'exactitude de l'idéalité. Cet élan n'a pas été brisé par les paradoxes de l'éléatisme. Sur la base de la continuité spatiale, l'analyse infinitésimale s'est constituée avec Archimède. Encore est-il vrai que le triomphe de la pensée active sur la représentation statique n'a été obtenu que dans le domaine de l'abstrait : le réalisme aristotélicien oppose à Zénon la virtualité ontologique de la cause, qui rassemble dans l'unité de la fin les moments épars de l'acte. C'est au XVIIe siècle, chez les fondateurs de la théorie des séries, en particulier chez Grégoire de Saint-Vincent, que l'intelligence mathématique s'est révélée à elle-même génératrice de continuité et d'infinité. Dès lors, il a été possible de donner une expression adéquate au devenir du temps : c'est à quoi est parvenue la théorie des fonctions, où se résume toute l'œuvre du XVIIe siècle, et qui supporte le système newtonien de l'univers.

Enfin dans une troisième vague d'assaut, l'homme est

monté jusqu'à l'intelligence de la vie. C'est le spectacle dont nous a rendu témoin l'opposition entre Cuvier et Lamarck. Nous n'avons pas à y insister de nouveau, encore moins à nous prononcer sur l'avenir de la doctrine proprement lamarckienne. Nous reconnaissons volontiers qu'après avoir manié des notions qui devaient fournir la solution de tous les problèmes comme si des rapports généraux étaient des instruments définitifs de travail, les biologistes, à mesure qu'ils serrent de plus près les données de l'observation, ont une attitude de plus en plus réservée à l'égard de formules qu'ils estiment trop simples et trop vagues pour nous rendre véritablement accessible la série effective des phénomènes. Mais quelque chose du moins est demeuré : l'idée que le monde des êtres vivants est *un monde*, comme le monde des corps. Le sentiment de leur isolement et de leur indépendance que les individus trouvent dans leur conscience immédiate, est une abstraction. Grâce aux méthodes qui ont permis d'établir l'unité du système solaire, se découvrent la solidarité de l'être avec son milieu, et, avec elle, en opposition aux tendances centripètes de l'instinct où la sympathie elle-même n'est qu'un moyen pour la satisfaction de l'égoïsme, les valeurs de désintéressement et de réciprocité, de justice et de générosité, qui apparaissent dans l'histoire humaine comme les conquêtes et qui demeurent les privilèges de l'intelligence. Avec Lamarck, « la France a fourni à la science et à la philosophie, au XVIII[e] siècle, le grand principe d'explication du monde organisé, comme, au siècle précédent avec Descartes, elle leur avait apporté le plan d'explication de la nature inorganique [1] ».

Ainsi l'empirisme se trouverait définitivement condamné, à nos yeux, parce qu'il a laissé échapper cette fonction de l'intelligence, unifiante et solidarisante, qui se révèle dans la mathématique, et à qui sont dues tout à la fois la contexture du monde physique et la cohésion du monde moral. Par suite, il n'a pu étreindre cette nature même, dont l'image préconçue lui avait voilé la réalité de la science positive. A John Stuart Mill il ne reste dans les mains que des phénomènes, se succédant les uns les autres dans un espace indifférent ; en vain il s'efforce de les unir à l'aide d'un rapport de succession ; ce rapport demeure extérieur parce qu'il glisse en quelque sorte à la surface du temps, posé lui-même en dehors des phénomènes et d'une façon tout abstraite. Et là encore Bacon

1. BERGSON, *la Philosophie française*, *Revue de Paris*, 15 mai 1915, p. 241.

pourrait être invoqué : le prophète de l'empirisme en aura été aussi le meilleur juge. Dépassant le naturalisme auquel ses disciples ont voulu réduire sa doctrine, n'affirmait-il pas qu'il fallait superposer à la représentation atomistique, qui dissout l'univers dans une poussière incohérente et discontinue, une finalité transcendante, sans laquelle ne s'en expliqueraient ni la tenue ni l'harmonie ? Ce qui revient à dire que le réalisme de la nature ne se suffit pas à lui-même ; et c'est pourquoi l'induction, qui s'appuie sur ce réalisme, n'a nullement réussi à constituer la méthode de la science expérimentale.

CHAPITRE LVI

HUMANISME ET SCIENCE

267. — Si les philosophes n'ont pas su encore faire surgir de la science moderne cette conscience intellectuelle, dont nous essayons de déterminer les traits principaux, nous en apercevons maintenant la raison profonde. Demeurés fidèles à des disciplines logiques *qui ont été conçues antérieurement à l'apparition de la science*, et sous la pression de préjugés réalistes, ils ont poursuivi un double mirage. Les uns rêvent d'un savoir rationnel qui dispenserait d'interroger l'expérience, car ce savoir serait capable de se transcender jusqu'à se concentrer dans un monde d'essences d'où la réalité de l'univers serait déduite *a priori* par la seule vertu d'un raisonnement formel. Les autres imaginent une perception objective qui dispenserait d'exercer l'activité propre à la pensée, parce que la perception se transcenderait jusqu'à devenir elle-même, ainsi que Hume l'a si fortement marqué, une chose douée d'une existence ininterrompue, par delà les inévitables intermittences de la présentation à la conscience. Le réalisme déductif, inspiré d'Aristote, implique une transcendance de la logique, contre quoi devait protester la logique véritable. Le réalisme inductif, inspiré de Bacon, implique une transcendance de la psychologie, contre quoi devait protester la psychologie véritable. De cette double contradiction, qui se manifeste par tant d'incertitudes et de paradoxes, la philosophie scientifique s'affranchira, nous croyons l'avoir établi, si elle s'interdit de mettre à profit, pour extrapoler et pour transcender, la science même qui est par définition pratique d'immanence et d'interpolation. Le savoir humain, celui qui est l'objet de l'expérience humaine, doit sa vérité à la connexion qui s'établit entre la rationalité et l'objectivité. On perd de vue le cours réel et l'existence même de ce savoir lorsqu'on se préoccupe de pousser hors de soi *rationalité* et *objectivité*, pour aboutir à isoler, et à opposer, la double entité d'une *raison absolue* et d'un *objet absolu*. Au contraire, la mission du philosophe sera de suivre, non seulement dans leur progrès indéfini, mais aussi dans leur intime solidarité, le double devenir de la rationalité et de

l'objectivité, de prendre alors conscience de l'élan spirituel qui se révèle dans l'intelligence mathématique, *transfluide* plus encore que *fluide*, *transintuitive* plus encore qu'*intuitive*, qui met la science, aiguillonnée par la précision croissante des questions expérimentales et les surprises perpétuelles des réponses, en état d'étendre et de resserrer tout à la fois le réseau des relations physiques.

L'élimination simultanée de l'idéal déductif et de l'idéal inductif heurte le *sens commun* du logicien. Elle marque pourtant un retour au *bon sens ;* car une philosophie de la science, antérieure à l'avènement de la science, devait naturellement en laisser échapper les caractères spécifiques qui ne pouvaient être mis au jour que par son développement. Mais, ce que le bon sens aurait le droit de trouver étrange, ce qui serait en effet à nos yeux un paradoxe insupportable, c'est que la réflexion sur la science n'eût rien élevé de solide et de stable sur les ruines de la syllogistique aristotélicienne et de l'empirisme baconien. Or, en fait, il y a une « *philosophie expérimentale* », mise en pratique par Galilée, explicitement dégagée par Newton. Que cette philosophie comporte une méthode définie, il est aisé de le constater ; il suffit, par exemple, de consulter un savant comme Huxley, dont l'esprit positif est complètement à l'abri des préjugés comtistes. Pour Huxley, la méthode qui convient à toutes les sciences sans exception, car c'est elle qui confère à une recherche son caractère scientifique, se définit par la conjonction des quatre moments suivants : « 1° l'observation des faits ; et sous cette indication je comprends ce genre d'observation artificielle auquel on a donné le nom d'*expérimentation;* — 2° le procédé qui consiste à réunir les faits similaires en faisceaux étiquetés et prêts à nous servir, que l'on appelle *comparaison* et *classification*. L'on appelle *propositions générales*, les résultats de ce procédé, les faisceaux étiquetés ; — 3° la déduction, qui nous ramène des propositions générales aux faits, et nous enseigne pour ainsi dire à prévoir, d'après l'étiquette, ce qui se trouve dans le faisceau ; — enfin 4° la vérification, le procédé au moyen duquel on s'assure que la prévision est conforme au fait prévu [1]. »

Huxley insiste, du reste, sur le fait que cette méthode se trouve indiquée dans le *Système de Logique* de John Stuart Mill, au chapitre de la *Méthode Déductive* (III, 11). Il reproduit (*trad. citée*, p. 412) le premier paragraphe du chapitre,

1. *Lay Sermons*, traduit sous ce titre : *Les sciences naturelles et les problèmes qu'elles font surgir*. Paris, 1877, p. 116.

où, par Mill lui-même, sont « décrits les trois moments de cette méthode : le premier qui est l'induction directe, le second qui est le raisonnement, le troisième qui est la vérification ». Mais, dans le *Traité* de Mill qui repose, comme son titre même l'indique, sur la séparation de la Logique « *ratiocinative* » et de la Logique *inductive*, la déduction ne saurait être qu'un procédé subsidiaire, introduit seulement à défaut du canon de la recherche expérimentale, « *from the proved inapplicability of direct methods of observation and experiment.* » L'emploi de ce procédé se justifie seulement par une complication fâcheuse des données, par des circonstances accidentelles et provisoires, le type idéal de logique et de vérité demeurant celui que Mill avait emprunté à la théorie baconienne de l'induction. Au contraire, suivant Huxley, la méthode dite déductive, mais qui est loin de se laisser réduire à ce moment de la synthèse déductive, dont l'analyse régressive (ou inductive) est au contraire une part essentielle, constituerait la méthode normale ; de telle sorte qu'il n'y aurait nulle part à envisager une rupture de continuité dans le système du savoir : « Les méthodes sont identiques dans toutes les sciences, et ce qui est vrai de la méthode physiologique l'est aussi de la méthode physique ou mathématique. » (*Ibid.*, p. 110.) Les différences apparentes dans les procédés effectivement mis en usage par la biologie ou la mathématique tiendraient seulement aux degrés divers d'avancement où est parvenue chacune de ces disciplines : « Le mathématicien ne s'occupe que de deux propriétés des objets : le nombre et l'étendue, et toutes les propositions générales dont il se sert ont été formées et complétées il y a longtemps. Aujourd'hui il n'y a plus qu'à déduire et à vérifier. Le biologiste s'occupe d'un très grand nombre de propriétés différentes des objets, et il n'arrivera pas, je le crains, à compléter ses propositions générales avant bien longtemps ; mais quand il les aura complétées, il procédera par déduction comme le mathématicien, et sa science sera exacte comme les mathématiques mêmes. » (P. 122.)

268. — En quoi ces remarques de Huxley nous serviront-elles pour mettre au point la théorie de la physique ? Le problème est de déterminer quelles différences peuvent subsister entre les diverses disciplines de la science, malgré l'identité fondamentale des méthodes pratiquées, identité par laquelle s'explique l'unité de l'esprit scientifique dans la pensée moderne. Les deux termes mis en présence par Huxley sont la biologie et les mathématiques. Or, nous devons laisser

de côté la biologie : si les biologistes ont réussi à mettre en équations, et à résoudre avec un succès inattendu, bien des problèmes partiels, ils ne se croient pas à l'heure actuelle plus près que Huxley ne le pensait, des propositions générales qui imprimeraient à la science des êtres vivants une physionomie définitive. En revanche, il nous importe d'insister sur la thèse admise sans plus ample examen, au sujet de la mathématique : aux yeux de Huxley, la mathématique aurait depuis longtemps pris possession de ses propres principes sous une forme tellement complète qu'elle ne laisserait plus rien à désirer, elle pourrait se borner « à déduire et à vérifier ». Tout en ayant l'air de ne viser que la mathématique, cette thèse est d'une conséquence décisive en ce qui concerne l'interprétation de la physique. En effet, il ne suffira nullement, pour fixer le sens de cette interprétation, que nous soyons arrivés, en suivant le courant de la pensée moderne, à nous donner une idée de la physique : la valeur et la portée que nous attribuerons à cette idée, varieront nécessairement selon la conception que par ailleurs nous aurons de la mathématique. Si l'on accepte le postulat que la mathématique est effectivement parvenue à l'idéal de la déduction pure, la mathématique offrira un *type primaire* de science, par rapport auquel une physique incapable de prouver la vérité intrinsèque de ses principes, obligée de se référer à des données d'expérience, toujours en quelque mesure opaques et impénétrables, sera un *type secondaire*. Au contraire, si le développement de la mathématique contemporaine fait apparaître le caractère simpliste et téméraire d'un pareil postulat, s'il réclame pour son explication qu'à l'intérieur même de la mathématique une connexion se soit établie entre la raison et l'expérience, relatives et réciproques l'une à l'autre, alors le parallélisme des deux disciplines aura une signification plus étendue et plus stricte que Huxley ne l'avait envisagée.

Autrement dit, la philosophie de la physique est solidaire de la philosophie de la mathématique. Quand on suppose, comme Platon paraît l'avoir fait, que l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie, sont suspendues aux Idées du nombre, de l'espace, du mouvement, dont la dialectique *métamathématique* atteindrait l'essence absolue, il est inévitable que la connaissance des données naturelles paraisse exprimer une dégradation des essences idéales, « la chute du logique dans l'espace et dans le temps [1] ». Par contre, lorsque, avec Descartes, la conception platonicienne de l'idéalité mathématique

1. Bergson, *l'Évolution créatrice*, p. 317.

trouve une application positive, les équations de l'algèbre fournissent le moyen de poser, en termes tout à fait clairs et distincts, les problèmes de la cosmologie : la physique devient une promotion de la géométrie ; et, quelle que soit la part faite par Descartes à l'expérience dans la recherche des lois de la nature, les lois devront s'ordonner dans un système qui sera justiciable de la même méthode de démonstration que les propositions d'Euclide. La physique est relevée au niveau de la mathématique ; elle participe au caractère apodictique qui appartient au type parfait du savoir.

Il reste maintenant à savoir si cette place privilégiée qui lui a été assignée au début de l'ère moderne, la physique l'a effectivement conservée. L'effort que nous avons suivi des *Principes cartésiens* de 1644 aux *Principes newtoniens* de 1687, et de ceux-ci aux *Principes kantiens* de 1786, a-t-il réussi à fonder, avant la mise en équation des problèmes mécaniques ou physiques, un système de notions qui ne réclamât pas d'appui extérieur, qui fût doué de cohérence interne et apparût satisfaisant ?

La question prend toute son ampleur et toute sa portée, si nous nous référons à la méthode cartésienne. Ce qui fait de cette méthode un événement capital, l'événement capital de la civilisation moderne, et par quoi Descartes appartient à un autre âge de l'humanité, non seulement qu'Aristote, mais que son presque contemporain Bacon, c'est qu'au lieu de choisir entre l'absolu de la déduction et l'absolu de l'induction, Descartes a intégré à une même méthode les deux processus inverses et complémentaires de l'analyse et de la synthèse. Toute la philosophie positive de la science moderne, la philosophie expérimentale, reposera sur cette connexion de la seconde et de la troisième règles, que laissent également échapper et la logique déductive et la logique inductive.

Mais cette philosophie positive est loin de se dégager avec le cartésianisme. Descartes, nous avons déjà eu l'occasion de le rappeler, ne se contente pas des deux règles que nous retenons, à l'heure actuelle, comme constituantes du savoir véritable. Il en ajoute deux autres : la première et la quatrième, la règle de l'évidence et la règle de l'énumération. Autrement dit, le circuit de pensée, qui part des données complexes du problème pour aboutir à l'objet synthétiquement reconstitué, n'est pas, selon Descartes, le tout de la science. Le mouvement de l'esprit s'effectue entre deux stations où, grâce à l'intuition immédiate, là d'ordre intellectuel, ici d'ordre sensible, il prendrait contact avec l'absolu.

Donc, la règle de l'évidence exprime l'absolu des essences simples ; et ces essences, la raison les connaît, en tant qu'elle est une faculté intuitive radicalement distincte de cette raison qui serait conçue simplement comme activité immanente au cours de l'investigation scientifique, et que nous appellerons, afin d'éviter toute confusion, *rationalité*. De son côté, la règle de l'énumération est destinée entre autres choses (car l'intention en est complexe) à nous assurer que la reconstitution de l'objet intelligible a un terme définitif, qu'elle aboutit à une confrontation décisive avec l'objet de l'expérience, de telle manière que ne subsiste aucune lacune dans l'explication, aucun résidu : la nature, élimination faite de ce qui n'est qu'apparence subjective (par exemple, les qualités sensibles des corps ou les fonctions psychiques des animaux) est intégralement résolue dans les conséquences tirées de principes clairs et distincts, principes appuyés pour leur capacité ontologique aux « perfections infinies de Dieu ».

Or, aux règles cartésiennes d'évidence et d'énumération, il est visible que la physique contemporaine ne saurait satisfaire. Pour ce qui concerne l'énumération, la critique décisive de Duhem montre que l'*expérience cruciale* est impossible. On ne peut prétendre à tracer une ligne de démarcation objective entre, d'une part, ce qui est relatif aux besoins de la technique expérimentale, exprimant les conventions de mesure et les propriétés des instruments, et, d'autre part, ce qui vient du dehors et représente l'apport de la nature considérée en soi. La confrontation réclamée par la quatrième règle entre l'objet intelligible et l'objet réel est hors du pouvoir du physicien. Et de même que le développement de la physique moderne exclut l'absolu d'une expérience qui serait par delà le processus expérimental, il exclut l'absolu d'une raison qui serait par delà le dynamisme rationnel, dont aussi bien les doubles démarches de l'analyse et de la synthèse manifestent la radicale relativité. Contre la règle de l'évidence, l'histoire des trois siècles écoulés depuis Descartes permet d'invoquer presque l'évidence elle-même. De l'examen des théories physiques ressort, comme un fait supérieur aux théories, et qui les domine toutes, l'impuissance de la physique à se convaincre elle-même que les notions auxquelles aboutit l'analyse et dont partira la synthèse, soient susceptibles, je ne dis même pas d'une justification intrinsèque, mais d'une représentation intuitive, voire d'une définition claire et distincte qui permettrait de les isoler à titre d'éléments. La recherche de l'évidence, dont Descartes faisait la condition initiale pour exclure tout préjugé, s'est révélée dans

l'histoire de la physique moderne comme le préjugé par excellence.

269. — Ainsi se pose à nous la question : l'impossibilité d'appliquer les règles d'évidence et d'énumération rejette-t-elle la physique dans un plan inférieur au type normal et idéal de la science, telle que la mathématique le fournirait ?

Or, à cette question, nous répondrons tout autrement que Huxley. Nous ne pensons pas, en effet, que la mathématique corresponde effectivement au modèle classique qu'ont tracé le platonisme et le cartésianisme. Alors, en effet, la raison du mathématicien apparaissait comme une raison intuitive, l'idée avait un objet immédiat, la vérité pouvait encore se définir *adæquatio intellectus et rei*. Mais la critique contemporaine des mathématiques, parallèle à la critique de la physique, a montré que cette image classique était en fait liée à l'étroitesse de l'horizon où on la renfermait. « Le cercle dans lequel paraissaient renfermées les études mathématiques au commencement du XIXe siècle a été brisé de tous côtés[1]. » L'algèbre avec Galois, l'analyse avec Cauchy, la géométrie avec Lobatschewski (pour n'invoquer ici que les initiateurs les plus illustres) se sont ouvert des voies nouvelles ; et la conception s'est modifiée radicalement du rapport, à l'intérieur des mathématiques, entre les principes posés et les conséquences obtenues : « Tandis que la déduction syllogistique ou logistique exclut tout imprévu dans la conclusion, ce sont peut-être les régions où le mathématicien semblait s'être donné, par le simple caprice de sa volonté, les objets les plus éloignés de l'expérience sensible, qui ont offert le plus de surprises dans la chasse à la vérité. De la considération d'une propriété comme la convergence ou la divergence va résulter une différence radicale entre des séries qui, par la nature de leurs termes et par leur constitution formelle, paraissaient presque identiques ; là, au contraire, vont se constituer les analogies qu'aucune prévision ne pouvait atteindre[2]. »

Dans cet élargissement prodigieux, dans cette fécondité inattendue, la physique a joué un rôle, dont l'importance s'est révélée d'une façon décisive dans l'œuvre de Joseph Fou-

1. Darboux, *Étude sur le développement des méthodes géométriques, lue au Congrès des Sciences et Arts de Saint-Louis* (1904), reproduite apud Rouse Ball, *Histoire des Mathématiques*, trad. Freund, t. II, 1907, p. 260. Cf. *Sur l'implication et la dissociation des notions*, *Revue de Métaphysique*, 1908, p. 751.

2. *Revue de Métaphysique*, 1908, p. 756.

rier. Pour résoudre les problèmes auxquels conduisait la mise en équations des résultats expérimentaux concernant la chaleur rayonnante, Fourier a entrepris l'étude systématique des fonctions discontinues non développables en séries de Taylor, il a enrichi l'analyse d'un domaine presque complètement nouveau [1].

Que cette extension de la mathématique, considérée comme instrument pour la physique, ait rejailli à son tour sur la physique elle-même, jusqu'à transformer radicalement l'idée que l'on se faisait de son avenir et de sa destinée, c'est ce que montrera, d'une façon, croyons-nous, particulièrement frappante, une réflexion de Cournot dans un ouvrage qui parut pourtant un quart de siècle après la *Théorie Analytique de la Chaleur*. « Déjà les progrès de la physique mathématique font pressentir qu'après qu'on aura tiré de l'algèbre et de la géométrie, à peu près tout ce qu'elles peuvent donner pour l'interprétation des phénomènes naturels, les progrès ultérieurs de cette interprétation consisteront surtout à tirer des caractères généraux des fonctions les formes ou les lois générales des phénomènes, indépendamment de toute évaluation numérique subordonnée aux valeurs particulières de ces mêmes fonctions, évaluation qui devient pour l'ordinaire impraticable dès que les fonctions ne comportent pas une expression algébrique très simple [2]. »

Il est clair que Cournot songe encore aux mathématiques, telles qu'elles étaient encore à l' « âge d'or », où la perspective d'une discipline pouvait se deviner *a priori*, à partir d'un faisceau de notions initiales, qui en concentraient la lumière et l'esprit. Mais le XIXe siècle n'est plus l'âge d'or. Rappelons, puisqu'il ne s'agit ici que d'emprunter aux mathématiques un plan de référence à quoi nous devrons rapporter la théorie de la physique, ce que nous écrivions dans une étude consacrée à Henri Poincaré : « Découvrir les cas singuliers, les anomalies et les exceptions qui mettent en déroute les liaisons d'idées trop facilement admises et obligent à la revision des notions fondamentales; — généraliser, ou encore particulariser, tel procédé d'analyse ; — inventer les méthodes qui permettront d'étudier une fonction dans un domaine plus étendu, ou fourniront une meilleure approximation au calcul d'une intégrale ; — déterminer, dans telle ou telle circonstance

1. Cf. Pierre Boutroux, *l'Idéal scientifique des mathématiciens*, 1920, p. 173.

2. *Des Origines et des Limites de la correspondance entre l'algèbre et la géométrie*, 1847, p. 158.

donnée, le coefficient de probabilité que comportent les conditions du problème ; — comparer les conséquences mathématiques d'une théorie avec les résultats de plus en plus précis de l'expérience, et faire la part des erreurs d'observation, corriger les formules pour tenir compte d'une décimale de plus ; — soumettre ainsi à une sorte d'enquête perpétuelle les lois qui ont la forme la plus simple ou qui paraissent le mieux fondées, la loi de Mariotte par exemple, ou la loi de Newton, telles sont les tâches qui sont échues aux générations du temps présent [1]. »

On voit bien à quel point la physionomie que l'on attribue à la physique dépend de la solution donnée au problème de l'épistémologie mathématique. Les mathématiques, au sens de Cournot, ce sont, si l'on adopte la terminologie que nous avons proposée, les mathématiques de la *raison*, je veux dire que, par delà l'enchaînement des équations, par delà le double circuit d'analyse et de synthèse, il y a une idée d'ordre et d'harmonie, sur laquelle se fondent les notions de nombre arithmétique, de continuité analytique, d'espace euclidien. L'application de la mathématique à la physique projettera sur les résultats expérimentaux une lumière d'origine suprasensible, destinée à les attirer et à les faire rentrer, eux aussi, dans la sphère supérieure de l'ordre rationnel et de l'harmonie. S'il arrive, par malheur, que les faits répugnent à recevoir cette grâce d'en haut, alors il faudra désespérer de leur salut. Les mathématiques ayant épuisé leur pouvoir, il ne reste plus d'autre ressource que de tracer une esquisse qui de loin et en gros donnera une expression qualitative du devenir cosmique.

Des mathématiques, au sens de Poincaré, je dirai qu'elles sont les mathématiques de la *rationalité*, j'entends qu'elles ne présupposent pas, avant la mise en train des opérations, une position dogmatique des notions considérées en tant que notions. Ce sur quoi l'on va opérer ne va pas être défini pour soi-même, de la façon dont Newton croyait pouvoir définir, avant leur mesure, l'espace et le temps. L'on ne se préoccupera que d'introduire les relations initiales qui vont servir à opérer, et c'est ainsi que l'on constituera les théories des nombres imaginaires ou des groupes de transformations, les calculs des probabilités, des vecteurs, des tenseurs. Ces branches dissidentes, aberrantes, du savoir ont suscité d'abord la résistance prolongée, parfois l'indignation violente, des mathématiciens. On sait comme elles ont renversé les

1. *Revue de Métaphysique*, 1913, p. 586 ; et *Nature et Liberté*, 1921, p. 39.

prévisions d'avenir que Cournot avait formulées. Les succès éclatants que la physique leur doit depuis une centaine d'années, ont fini par transformer l'idée même de la physique mathématique : au lieu d'être une spéculation juxtaposée aux lois physiques, elle est devenue un instrument pour la conquête de ces lois, mieux encore pour une application, plus précise et plus concrète encore que la formule générale d'une loi, aux données de l'expérience, aux coefficients de la cosmologie.

La physique a donc tiré un bénéfice incomparable de l'extension du domaine mathématique qu'elle avait provoquée, tandis que pour l'épistémologie mathématique ç'a été un progrès décisif de mettre à profit la séparation de la raison et de la rationalité que la physique avait réalisée la première : La *métaphysique*, dans le sens originel du mot, l'*ultraphysique*, a été éliminée de la méthodologie physique, plus tôt que la *métamathématique* ne l'a été de la méthodologie mathématique.

270. — La relativité, la solidarité, entre les destinées de la mathématique et de la physique, va se retrouver, sous un aspect curieux, assez naturel pourtant quand on y réfléchit, dans la théorie de l'expérience. De même que la science dite exacte devait renoncer la dernière au dogmatisme de la raison, il a fallu le développement de la mathématique moderne pour éclairer la physique sur la nature véritable de l'expérience scientifique, en lui apprenant à séparer l'affirmation de l'*objectivité*, c'est-à-dire la justification du lien qui rattache le cours de la pensée à la réalité des choses, et l'affirmation de l'*objet* à titre d'élément isolable, de contenu intuitif.

Aux stades élémentaires de la science, en effet, l'expérience physique paraissait demeurer dans le plan de l'intuition sensible, exactement comme l'intelligence mathématique dans le plan de l'intuition rationnelle. Le progrès consistait seulement à corriger ce que les données immédiates avaient d'inconsciemment incomplet et illusoire. On avait cru saisir la lumière blanche à titre d'élément simple, et le prisme divise le rayon en sept rayons de couleur différente. L'air et l'eau se décomposent sous nos yeux en leurs constituants. Ou encore, si l'on se fiait (comme le remarque d'Alembert dans l'idée spirituelle et instructive qu'il a indiquée d'une *Anti-Physique*) à la seule évidence du raisonnement, on devrait conclure que le baromètre monte quand les nuages s'accumulent[1] ; mais on consulte l'expérience, et l'expérience

1. Cf. *Éclaircissements sur les Éléments de philosophie*, § 6. *Mélanges*

montre qu'il n'en est rien. Dans tous ces cas, la notion de l'expérience semble n'enfermer aucune complication : d'un côté, il y a le monde subjectif, les images ou les idées que nous portons en nous ; et, d'un autre côté, le monde objectif, les faits qui sont situés en dehors de nous. L'expérience est la révélation de ce monde objectif, nécessairement *circonscrite* au monde subjectif, et permettant par suite la représentation de l'objet tel qu'il existe par delà l'image et l'idée.

Or voici ce dont la physique est redevable à la mathématique contemporaine, et par quoi elle a pris conscience de sa propre épistémologie : il existe une seconde sorte d'expérience, ou, si l'on préfère, une expérience du second degré, non plus *circonscrite*, mais *inscrite*, au cours de la pensée. Cette expérience apparaît à l'intérieur même de la sphère intellectuelle ; au cours de l'élaboration des relations abstraites, elle se traduit, en des points imprévisibles, par des résistances inattendues de la matière sur laquelle s'exerce le géomètre, l'analyste, l'algébriste, par des hiatus, par des impossibilités, toutes choses qui sont nécessairement d'ordre négatif, qui ne peuvent pas se transposer en terme d'objet, qui n'en manifestent que mieux leur nature de *faits irréductibles*, ce que nous avons appelé leur *objectivité*. Ainsi, pour le mathématicien, l'expérience ne se réduit pas à son aspect primitif, à l'appréhension, par exemple, de contours irréguliers relativement auxquels l'idéalité géométrique ne serait elle-même qu'un *schème*, qu'un *à peu près*. C'est une fois franchi le seuil de la science exacte, et grâce à l'exactitude même des méthodes employées, que des ruptures se sont produites. Dans le calcul de l'hypoténuse du triangle rectangle, dans l'étude des équations algébriques, se sont manifestés des points d'arrêt brusque, qui au premier abord semblaient marquer un échec définitif, une limite infranchissable. L'irrationnel, le négatif, l'imaginaire, ont *éclaté* tout d'un coup à l'esprit. Pour ceux-là mêmes qui les premiers les ont découverts, ou plutôt qui s'y sont heurtés, c'étaient l'absurde, le contradictoire, l'impossible. Seulement ce n'était là que les premiers effets du *choc*. Grâce à un mouvement ultérieur de la pensée, les points d'arrêt sont devenus des points de réflexion, d'où l'esprit est parvenu à créer des notions nouvelles qui ont été l'origine de nouvelles déductions. A la *raison intuitive* s'est substituée la *rationalité* du *circuit ;* de nou-

de Littérature, d'Histoire et de Philosophie, t. V, 1767, p. 61 : « Le baromètre hausse pour annoncer la pluie. — *Explication*. Lorsqu'il doit pleuvoir, l'air est plus chargé de vapeurs; par conséquent plus pesant; par conséquent il doit faire hausser le baromètre. Ce qu'il fallait démontrer. »

veaux systèmes se sont constitués. Entre eux et les systèmes antérieurs, il s'est opéré non pas une fusion, une *subsomption* sous un concept générique, mais une coordination grâce à l'établissement de lignes de communication qui ont élargi, qui ont compliqué, le réseau formé par l'ensemble des circuits.

Le choix de ces lignes n'est pas arbitraire : il s'impose de la façon dont s'impose, de par la configuration du sol, la percée d'un massif à travers tel col déterminé. Le calcul des nombres négatifs demeure une discipline artificielle et stérile, à moins qu'elle ne soit reliée au calcul des nombres positifs grâce à l'équation en soi pourtant injustifiable et même incompréhensible : $(-a) \times (-b) = ab$. Cette équation ne peut résulter à aucun degré d'une démonstration apodictique ; elle est introduite dans la science à titre de *fait*, sans altérer en rien pourtant l'exactitude, en assurant la fécondité, du raisonnement. Et par là s'éclaire de la plus grande lumière la thèse que nous avons à cœur d'établir : la mathématique unit *rationalité* et *objectivité* comme des fonctions solidaires et réciproques qui ne peuvent se séparer l'une de l'autre, parce que, contrairement au double rêve du réalisme dogmatique, la rationalité ne peut se transcender dans l'absolu d'une raison, dans la pure évidence, pas plus que l'objectivité dans l'absolu d'un objet, dans l'appréhension immédiate.

271. — En conclusion donc, et à l'encontre de ce que pensait Huxley, la modalité des jugements physiques ne nous apparaîtra nullement différente de la modalité des jugements mathématiques. La physique est, sans doute, incapable de satisfaire la double exigence que posent les règles cartésiennes de l'évidence et de l'énumération. Mais ces règles, aux yeux des mathématiciens contemporains, sont des exigences superfétatoires. Non seulement ils ne se soucient plus d'y satisfaire ; mais elles n'ont fait qu'entraîner la philosophie de la science dans des embarras inextricables et dans des contradictions sans fin. La théorie de la physique rejoindra donc la théorie de la mathématique, dès que celle-ci sera débarrassée du fantôme d'une raison qui serait transcendante au cours de la pensée mathématique. Alors, en effet, l'épistémologie mathématique ne comportera plus une méthodologie susceptible de se traduire en formules extérieures au savoir de la science et valables indépendamment de ce savoir lui-même. De la mathématique, il sera vrai, comme il est vrai de la physique même, que la science ne serait rien si elle prétendait se former indépendamment de l'expérience, se développer en se sépa-

rant d'elle. Au lieu d'imaginer la génération spontanée d'une *axiomatique pure*, il faut considérer la déduction comme un moment second, lié à la régression inductive qui a son point de départ dans l'expérience, et par quoi la géométrie est proprement, suivant l'expression d'Auguste Comte et de M. Einstein (*supra*, § 218), une *science naturelle*, c'est-à-dire, en définitive, une science proprement dite.

Dès lors, la théorie de l'expérience ne marquera pas de rupture entre la physique et la mathématique. L'expérience physique n'est pas une intuition sensible, radicalement opposée à l'intuition rationnelle. L'expérience est différente de la raison beaucoup plutôt qu'elle ne la contredit. D'une part, il n'y a pas un *a priori* de la raison qui aurait pour effet de la réduire à la pure identité, qui la stériliserait dans l'affirmation éléatique. D'autre part, ce serait être infidèle à l'idée de l'expérience en tant que telle, que de prétendre dépasser la forme toute négative qu'elle revêt dans la pratique, pour atteindre une substance positive qui en apparence satisferait à l'aspiration ontologique du dogmatisme, qui en fait se dissoudrait dans l'imagination creuse d'un *inconnaissable*. L'expérience agit effectivement comme une résistance, qui par réaction provoquera une victoire sur la nature, qui se traduira par un accroissement du champ intellectuel. Tandis que la raison constitue le tissu de l'univers scientifique, qu'elle étend, qu'elle resserre, l'expérience demeure, par rapport à elle, une négation, négation relative, négation provisoire, puisque le propre de la science est de la transformer en point de départ pour un circuit plus vaste d'une pensée plus subtile. Et, à son tour, la négation ne s'efface que pour faire place à une nouvelle négation, qui se présentera sur un nouveau plan, suivant l'échelle et le format que permet d'atteindre le perfectionnement des procédés d'investigation.

Nous devons, d'ailleurs, comprendre que ce caractère négatif est essentiel à l'expérience. Il ne provient pas de difficultés pratiques auxquelles la sagesse commanderait de se résigner. Il exprime une nécessité dont la théorie du syllogisme nous instruira déjà si, au lieu d'y voir un mécanisme formel et aveugle, on sait, comme l'a fait victorieusement Jules Lachelier, analyser le fonctionnement effectif de la pensée. Dans le syllogisme de la seconde figure, qu'on pourrait appeler le syllogisme du *signalement*, le moyen terme est deux fois *prédicat ;* c'est-à-dire que l'on cherche à comparer deux sujets à l'aide d'un seul prédicat. Or, si l'on constate que deux sujets ont même prédicat, il n'y a aucune conclusion à en tirer par rapport à l'identité ou à la diversité des sujets : un même

signalement peut convenir à plusieurs individus, comme un même fait peut résulter de théories toutes différentes. La comparaison ne donne de résultats auxquels on puisse se fier que si l'on constate que dans un cas le prédicat est présent, que dans l'autre il est absent[1] ; ou, pour parler en toute rigueur, le *positif* de l'expérience ne se révèle que sous la forme d'une *négation* : un écart entre la conséquence prévue par la théorie et le résultat d'une observation, cela seul est, pour le savant, quelque chose de *définitivement* solide et objectif ; et, du fait que cet écart diminue, le processus expérimental comportera une valeur interne et croissante d'objectivité, sans admettre pour cela un objet qui lui soit transcendant.

Dire que la pensée physique n'est autre que la pensée mathématique, cela voulait dire, *autrefois*, que le physicien était asservi au préjugé dogmatique d'une déduction appuyée sur des essences intelligibles. Cela veut dire, *aujourd'hui*, qu'il est guéri du préjugé d'une expérience qui traduirait immédiatement la réalité d'un phénomène qualitatif. Cela veut dire qu'il n'est plus dépaysé devant l'aspect que sa propre science a revêtu avec la théorie des *quanta* ou avec la relativité généralisée, d'une science qui n'est autre chose qu'un *va-et-vient* entre une raison et une expérience également inépuisables, un système de chiffres ne se référant à aucune intuition préalable, ne conduisant à aucune représentation directe, mais impliquant, dans la solidarité nécessaire de l'expression abstraite et de la signification concrète, la connexion de l'intelligible et du réel.

Le type de vérité qui s'y manifeste, c'est bien celui que Kant a défini comme rapport réciproque entre la raison et l'expérience, *raison humaine* et *expérience humaine*. Seulement, nous l'avons montré, de cette raison et de cette expérience, Kant s'était encore fait une conception schématique et statique, qui permettait de les séparer comme on sépare le moule qui a reçu la pâte, et le gâteau qui sort du moule. Par là, le kantisme n'opposait pas d'obstacle définitif à l'antinomie d'une forme qui, pour se définir *a priori*, était exposée à s'évanouir dans une identité stérile, et d'une matière qui, pour s'affirmer comme être, s'érigeait en objet de représentation indépendante. Avec la théorie de la relativité, le danger de l'antinomie est radicalement écarté. Raison et expérience ne peuvent plus s'isoler, au risque de se tourner le dos : ils sont relatifs l'un à l'autre, condamnés à la *symbiose*, ou plus exactement peut-être destinés à se

1. Cf. *La Modalité du jugement*, p. 20 et p. 162.

fortifier l'une l'autre comme les deux mains qui s'étreignent dans la théorie stoïcienne de la connaissance et qui demeurent jointes. Le *continuum* quadridimensionnel de Minkowski, comme d'ailleurs le principe de moindre action ou le *quantum* d'énergie, ne se prête pas à des dissertations spéculatives, qui énuméreraient les éléments dont sont faites ces notions, les justifieraient chacun à part d'une façon claire et distincte, en légitimeraient enfin la synthèse par l'exigence d'une construction rationnelle. Les instruments mis à la disposition du physicien pour relier entre elles les données expérimentales provoqueraient plutôt l'étonnement que l'on éprouve devant une collection de clés anciennes aux formes tourmentées et bizarres. Encore pourrait-on penser que l'on comprendrait le mystère de ces clés, à la vue des serrures qu'elles ouvraient jadis. Mais les clés qui forment l'attirail du savant contemporain ont été forgées, non parce qu'il y avait déjà des serrures, mais pour découvrir en quelque sorte et forcer les serrures. La nature, qui se révélera grâce à ces clés, n'est pas une *donnée* préalable, et ce ne sera jamais une donnée. Elle manifestera son existence par un signe abstrait qu'elle tracera d'un trait irrécusable, par un chiffre dont la signification sera toute relative au procédé humain de mesure et de calcul. Avant d'avoir fait usage du thermomètre ou du galvanomètre, on ne sait rien de l'électricité ou de la chaleur. De même le monde se définit ce qui s'inscrit sur le *cosmomètre* einsteinien, ce qui imprime au *continuum* quadridimensionnel la courbure caractéristique du réel. Les constantes de la mécanique classique, masse ou mouvement, force vive ou énergie, la raison a pu se flatter de les avoir prévues, tout au moins d'y retrouver les caractères de la réalité substantielle ou de l'intelligibilité *a priori*. Mais les *invariants* fondamentaux sur lesquels repose la physique de la relativité sont au point de jonction de la théorie et de l'expérience. Leur objectivité participe autant à la complication subtile du calcul qu'à la technique minutieuse du laboratoire ; de telle sorte qu'il n'est plus possible d'opérer, sinon par la réflexion abstraite, la séparation entre ce qui vient de la coordination mathématique et ce qui vient des faits expérimentaux — calcul et expérience n'étant plus, ni l'un ni l'autre, à ce stade élémentaire, et à certains égards privilégié, où le mathématicien se référait à des idées simples, susceptibles de se définir à part et directement, où le physicien avait encore affaire à des objets donnés isolément dans l'intuition immédiate.

272. — Cette conclusion, si nettement dégagée grâce aux théories de la relativité, marque une phase décisive dans l'évolution de l'idéalisme, évolution que faisaient pressentir déjà le développement des géométries non euclidiennes et la décomposition du mécanisme classique. Pour notre part, en 1897, nous avions indiqué l'orientation du rationalisme en opposant à la dialectique constructive une réflexion critique où l'activité unifiante de l'esprit et le choc indéfinissable de l'expérience sont deux formes : *intériorité* et *extériorité*. Ces formes apparaissent contradictoires si on prétend les réaliser à part : elles s'évanouiraient dans le mysticisme de l'Un ou dans l'agnosticisme de la chose, tandis qu'elles constituent, en fait, par leur insurmontable relativité, par le perpétuel devenir de leur solidarité, le tout du connaître et de l'être.

A *nos yeux* donc, l'idéalisme critique, né de la science contemporaine, écarte l'alternative de l'anthropomorphisme déductif et du naturalisme inductif. Il suit ainsi, dans le domaine spéculatif, la voie de l'*humanisme*, que Socrate avait ouverte par la découverte de la raison pratique, et dont s'était détourné le réalisme dogmatique d'Aristote. L'anthropomorphisme faisait de l'univers un produit humain. Il imaginait un pouvoir causal qui serait calqué sur le modèle de l'action humaine. Il assimilait à l'ordre humain ce qui précisément et sûrement n'est pas humain : la production même des choses. L'humanisme, au contraire, a pour objet l'action spécifiquement humaine du savoir ; il demande à l'homme d'en prendre conscience, il lui interdit de dépasser l'horizon effectivement parcouru par la connaissance. A l'imagination du Démiurge, du *Deus fabricator cœli et terræ*, l'humanisme substitue la réalité de l'homme qui est, suivant une expression socratique du *Banquet* de Xénophon (I, 5), artisan de sa propre philosophie. Voilà pourquoi il est impossible de s'installer immédiatement dans l'univers, pour en rechercher la cause. L'activité connaissante fait partie intégrante de notre perception et de notre science, qui sont l'œuvre de l'homme. Elle ne se laisse pas éliminer de leurs résultats.

Accorderons-nous, pour cela, que l'*humanisme* nous condamne au subjectivisme, suivant la tendance du sociologisme et du pragmatisme ? Cela serait vrai si avant la perception et avant l'univers l'humanité était déjà quelque chose de tout donné et de tout développé, de telle sorte qu'à partir de cette notion complète de l'homme, et par la définition de sa structure sensible ou intellectuelle, perception et science s'expliqueraient à titre de *synthèses subjectives*. Or, nous avons déjà eu l'occasion d'en faire la remarque, si telle est

bien la conception que le réalisme se fait de l'idéalisme, pour y appuyer sa polémique, ce n'est pas, tant s'en faut, l'interprétation véritable de l'idéalisme, au moins depuis l'avènement de la psychologie moderne et de la réflexion critique. L'homme n'est pas connu avant l'univers ; nous ne nous connaissons comme individu occupant une portion de l'espace et vivant dans le temps qu'après avoir organisé, qu'en organisant, nos impressions visuelles et tactiles, de manière à nous donner une pluralité d'objets mobiles, à travers les décors successifs qui dominent notre horizon ; et nous prenons conscience de nous-même comme étant l'un d'entre eux. Si nous ne réussissions à mettre un ordre raisonnable dans le monde qui nous entoure nous ne deviendrions pas nous-mêmes, pour nous-mêmes, des êtres raisonnables. Suivant l'expression de Jules Lachelier : « L'incohérence au dehors, c'est la folie au dedans[1]. » Nous ne sommes des hommes que parmi les hommes ; nous ne sommes corps que parmi les corps. *Sujet* et *objet* relèvent donc d'un même plan de réalité, c'est-à-dire qu'ils dépendent d'un même système d'affirmations. L'idéalisme, ainsi compris, rejoint, en les légitimant, les conclusions auxquelles le réalisme a raison de se tenir, mais qu'il lui était interdit de justifier, puisque le préjugé de l'intuition immédiate l'arrêtait au seuil de l'analyse réflexive. L'univers de l'idéalisme, ce n'est pas celui qui se dissout dans la subjectivité de la *conscience individuelle ;* c'est celui dont la réalité s'impose à la *conscience intellectuelle*, foyer du jugement de vérité. L'alternative de l'idéalisme et du réalisme correspond, en définitive, à une position anachronique du problème. On imagine, déjà constitués à titre d'objets de représentation, un *microcosme* et un *macrocosme.* Sur quoi les uns diront que le macrocosme vient se refléter dans le microcosme, les autres qu'il est une projection du microcosme. Mais les deux formules sont également absurdes. Suivant l'idéalisme rationnel, il n'y a pas plus de *moi* avant le *non-moi* que de *non-moi* avant le *moi ;* car *moi* et *non-moi* sont deux résultats solidaires d'un même processus de l'intelligence. D'autre part, étant tous deux relatifs au progrès d'une activité coordonnante et unifiante, ils n'épuisent pas les ressources de cette activité. Le *moi* n'est pas seulement un individu, le *non-moi* un ensemble d'images. Car précisément (et c'est le fond même de la conception humaniste

1. Citée (d'après le *Cours de psychologie* professé à l'*École Normale Supérieure. 2e Leçon*) par Gabriel Séailles, *la Philosophie de Jules Lachelier,* 1920, p. 19.

chez Socrate) l'homme n'est pas un *donné*, dont il y ait à saisir du dehors et à fixer les propriétés caractéristiques, la structure définitive. Se connaître, c'est se saisir dans son pouvoir constituant, c'est déjà se transformer en éveillant, en accélérant, le dynamisme du progrès rationnel. L'homme, au cours de son dialogue ininterrompu avec l'univers, s'apparaît à lui-même comme esprit, et l'univers devient le monde de la science.

273. — Cette science même, après tant d'ambitions, après tant de déceptions aussi qui l'ont ramenée à l'attitude modeste et scrupuleuse de la réflexion critique, fournit aujourd'hui de quoi souligner, par un trait plus net et plus profond, l'essentielle relativité de l'esprit et de la nature. Par là, elle écarte l'antinomie que semblait devoir entraîner le double succès de la vérification expérimentale et de l'application industrielle. La vérification du déterminisme scientifique conduisait à concevoir un système de causes et d'effets, tel que toute apparition future de phénomène est déjà, *sub specie quadam æternitatis*, prédéterminée dans l'état actuel de l'univers, qu'aucune place n'est laissée à l'intervention contingente de la finalité humaine. Or, cette conception, il arrivait à la science elle-même de la contredire par l'ampleur inattendue de ses conséquences pratiques, ainsi que le disait Marcelin Berthelot dans le *Discours* qu'il a prononcé, en 1901, lors de son cinquantenaire scientifique : « Depuis la première moitié du siècle qui vient de finir, sans remonter plus haut, le monde a étrangement changé de figure : les hommes de ma génération ont vu entrer en jeu, à côté et au-dessus de la nature connue depuis l'antiquité, sinon une *antiphysis*, une contre-nature, comme on l'a dit quelquefois, mais une nature supérieure et en quelque sorte transcendante, où la puissance de l'individu est centuplée par la transformation des forces, jusque-là ignorées ou incomprises, empruntées à la lumière, au magnétisme, à l'électricité [1]. »

Et, en effet, l'existence de cette *antiphysis*, la transformation du monde, tout au moins de la planète-terre, par la volonté de l'homme, seraient choses incompréhensibles si la nature était un *en soi*, n'obéissant qu'à sa législation interne, ou encore si, suivant un idéalisme qui ne serait que l'antithèse immédiate de la représentation réaliste, elle devait recevoir la forme rigide d'une législation rationnelle, capable d'épuiser d'un coup le système des choses.

1. *Science et Libre Pensée*, 1905, p. 405.

Mais il n'en est plus de même si la nature se révèle dans la science par un effort solidaire d'une raison et d'une expérience, toutes deux inséparables et toutes deux inépuisables. Alors industrie et science se continuent l'une l'autre, sans qu'il y ait à poser quelque part, à concevoir même, une ligne de démarcation entre le *naturel* et l'*artificiel*. L'élément simple obtenu par la décomposition de l'eau n'est pas moins artificiel, pas moins naturellement inexistant, que le produit complexe, inventé dans un laboratoire de parfums ou dans une usine de matières colorantes ; et celui-ci n'est pas, en un autre sens, moins naturel que celui-là.

En conciliant la rigueur du déterminisme scientifique et le succès de la pratique industrielle, l'humanisme réussit là où le naturalisme ne pouvait pas ne pas échouer ; car pour l'humanisme il n'y a pas deux mondes et il n'y a pas deux destinées, le monde de la spéculation et le monde de l'action, la destinée de l'homme et la destinée de la nature. Pour le petit enfant, connaître, c'est manier, c'est effectuer des mouvements qui modifient le cours spontané de l'univers ; et ces mouvements eux-mêmes rentrent pourtant dans l'ensemble du système universel. Il n'en est pas autrement pour la science, dont on peut dire tout à la fois qu'elle a marqué d'un caractère plus *humain* notre connaissance des choses, d'un caractère plus *objectif* les procédés de notre connaissance. Le progrès du savoir entraîne un progrès de la nature, en tant que l'espèce humaine en a mis à profit, pour ses besoins et pour ses désirs, les diverses manifestations. Les puissances de l'univers, qui dormaient inutilisées, la souveraineté créatrice de l'esprit les a forcées à se révéler et les a domestiquées, en même temps que l'esprit prenait conscience de soi, dans la spécificité de son action qui est l'action rationnelle.

274. — Enfin à l'humanisme, tel que le relativisme critique permet de le définir et de le préciser, il appartient de dissiper un dernier préjugé, ou plus exactement de dénoncer un dernier anachronisme. Il est vrai que les initiateurs de la science moderne ont conçu qu'elle devait servir à établir un ordre humain qui, par l'accumulation incessante des découvertes, serait appelé à surpasser les ressources de la nature vivante, prodigieusement complexes et surprenantes, mais tout de même limitées par la monotonie de leur rythme, par leurs périodes de croissance et de dissolution, à surpasser même les manifestations mystérieuses que l'on rattache aux pratiques occultes : « Il y a une partie dans les

Mathématiques, écrivait Descartes, que je nomme la science des miracles, pour ce qu'elle enseigne à se servir si à propos de l'air et de la lumière, qu'on peut faire voir par son moyen toutes les mêmes illusions, qu'on dit que les Magiciens font paraître par l'aide des Démons [1]. »

Cette conception d'un ordre humain qui serait comme surnaturel, le XVIIIe siècle l'a traduite dans une doctrine du progrès, tout abstrait et tout mécanique, qui a provoqué, d'une façon légitime, la réaction vitaliste et romantique. Mais il importe de comprendre que cette réaction est elle-même relative à l'interprétation que les philosophes de l'Encyclopédie tendaient à donner du savoir scientifique et dont on retrouve encore l'écho dans le positivisme de Comte : la science consisterait dans un enregistrement de résultats purement objectifs qui s'imposeraient par eux-mêmes, éliminant toute spéculation sur la constitution intrinsèque du savoir, toute réflexion sur la fonction de connaissance. Or, l'effort de notre livre a été de recueillir sur ce point capital l'enseignement que comporte l'évolution de la physique depuis un siècle. L'intelligence du savoir nous a paru liée à la formation d'une *conscience intellectuelle*. Et ainsi l'idée de progrès perd l'apparence qu'elle avait revêtue d'une addition passive et matérielle ; la vie scientifique est l'une des bases de la vie proprement humaine, c'est-à-dire de la vie spirituelle en tant qu'elle s'élève au-dessus de l'inconscience instinctive où l'ordre biologique est naturellement enfermé. La conscience intellectuelle devient capable d'appuyer et d'éclairer le progrès d'une conscience morale et d'une conscience religieuse, se libérant des préjugés égoïstes et des traditions littérales. Par là peut-être, ce que le philosophe retire de l'application à la science de la nature, le conduira vers une lumière qui vaudra encore mieux que la science. « Souvent, disaient les Stoïciens, un homme qui a été recommandé à un autre, en arrive à faire plus de cas de celui-ci que de l'auteur même de la recommandation ; de même il n'y a pas lieu de s'étonner si, recommandés d'abord à la sagesse par une impulsion initiale de la nature, nous finissons par chérir cette sagesse plus que la nature même qui nous avait portés vers la sagesse. » (*Cicéron*, *De Finibus*, III, 7.)

1. *Lettre de Septembre 1629*, *Édition Adam-Tannery*, t. I, p. 21.

INDEX DES AUTEURS CITÉS

(Les chiffres renvoient aux numéros des pages).

TABLE DES MATIÈRES

IIIe PARTIE

L'ORGANISATION INTELLECTUELLE DE L'EXPÉRIENCE : ÈRE DE LA MÉCANIQUE.

IVe PARTIE

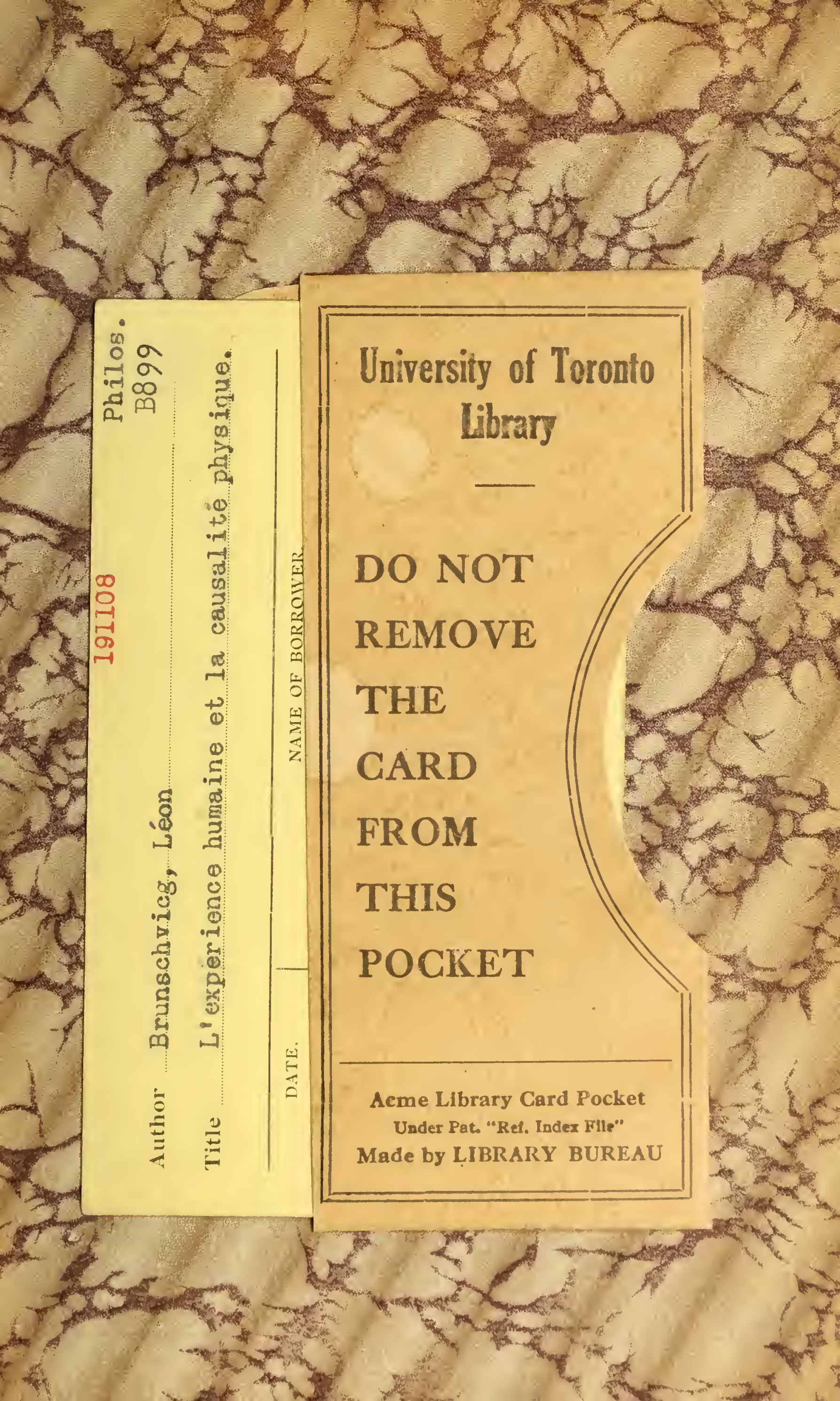
L'ORGANISATION INTELLECTUELLE DE L'EXPÉRIENCE : MARCHE DES IDÉES PHYSIQUES.

Ve PARTIE

CONSTITUTION DE LA CAUSALITÉ PHYSIQUE.

Paris. — Les Presses Universitaires de France.




University of Toronto
Library
DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET
Acme Library Card Pocket
Under Pat. "Ref. Index File"
Made by LIBRARY BUREAU
Philos.
B899
191108
Author Brunschvicg, Léon
Title L'expérience humaine et la causalité physique.
NAME OF BORROWER.
DATE.

